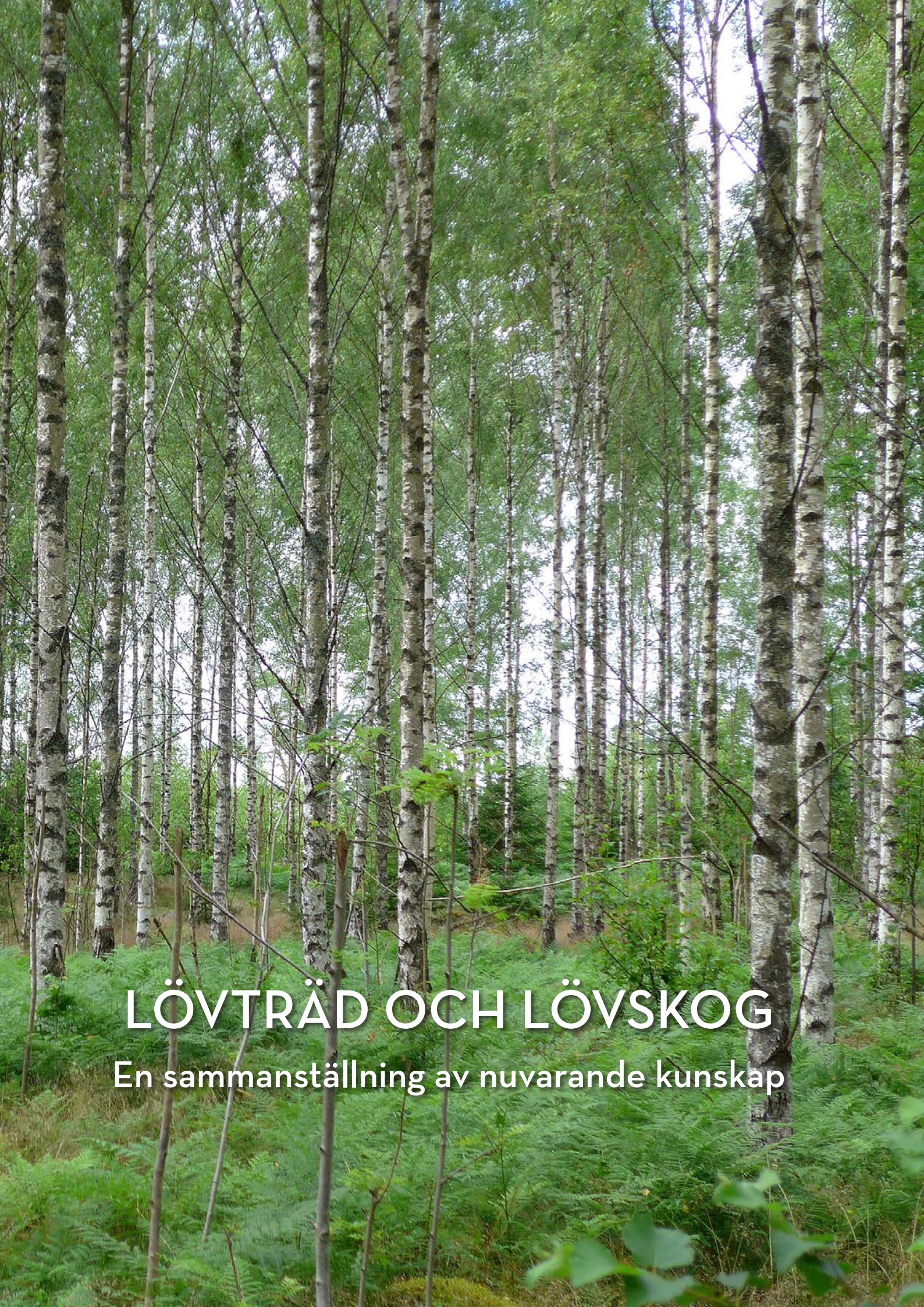




LÖVTRÄD OCH LÖVSKOG

En sammanställning av nuvarande kunskap

Innehåll

Inledning	3
-----------------	---

VAD är lövträd och lövskog?	4
-----------------------------------	---

Våra lövträd	4
--------------------	---

Inhemska lövträd	5
------------------------	---

Björk	6
-------------	---

Al	8
----------	---

Asp	11
-----------	----

Ek	12
----------	----

Bok	13
-----------	----

Ask	14
-----------	----

Salix-arter	15
-------------------	----

Rönnar, oxlar och hassel	15
--------------------------------	----

Lönn	16
------------	----

Alm	17
-----------	----

Lind	17
------------	----

Fågelbär	18
----------------	----

Avenbok	18
---------------	----

Främmande lövträd	19
-------------------------	----

Populus-arter	20
---------------------	----

Sykomorlönn	22
-------------------	----

Rödek	22
-------------	----

Skogen och lövträden i ett historiskt	
---------------------------------------	--

perspektiv	23
------------------	----

VARFÖR behövs lövträd och lövskog	25
---	----

Virkesproduktion	25
------------------------	----

Biologisk mångfald	26
--------------------------	----

Mark och vatten	28
-----------------------	----

Upplevelse- och kulturvärden	29
------------------------------------	----

Lövskog och vilt	30
------------------------	----

Riskspridning i framtida klimat	30
---------------------------------------	----

VAR passar lövträd och lövskog?	31
---------------------------------------	----

Ståndortsanpassning – markval	31
-------------------------------------	----

Planering av fastigheten för olika syften	32
---	----

HUR sköts lövträd och lövskog?	33
--------------------------------------	----

Mål med lövbeståndet	33
----------------------------	----

Bestånd inriktade på att producera	
------------------------------------	--

kvalitetsvirke med huvudsakligen ett trädslag	33
---	----

Etablering	33
------------------	----

Mark	34
------------	----

Plantval	36
----------------	----

Föryngringssätt	38
-----------------------	----

Röjning	43
---------------	----

Utförande	43
-----------------	----

Risker – skador	46
-----------------------	----

Stamkvistning	46
---------------------	----

Gallring	47
----------------	----

Genomförande	47
--------------------	----

Risker – skador	51
-----------------------	----

Eftersatta bestånd	51
--------------------------	----

Generationsskifte	52
-------------------------	----

Bestånd inriktade på biomassa med	
-----------------------------------	--

huvudsakligen ett trädslag	52
----------------------------------	----

Blandskog med löv	53
-------------------------	----

Definition och varianter	53
--------------------------------	----

För- och nackdelar med blandskog	53
--	----

Vanliga trädslagskombinationer	54
--------------------------------------	----

Hyggesfritt skogsbruk med löv	55
-------------------------------------	----

Skötsel för naturvård och vattenkvalitet	55
--	----

Vård av kulturmiljön	58
----------------------------	----

Skötsel för friluftsliv och rekreation	58
--	----

Sammanfattning	59
----------------------	----

Läs mer	60
---------------	----

Förord

Den här sammanställningen beskriver nuvarande kunskap om lövträd och lövskog. Den avser att hantera alla skogens värden, men då det finns mer information om vissa områden finns naturligtvis mer att berätta om dessa. Meningen är att ge läsaren en så allsidig information som möjligt. På senare tid har skogens betydelse för vår framtida miljö haft stort genomslag, något som sammanställningen försöker belysa.

Tyngdpunkten ligger på ägoslaget skogsmark men eftersom beskogning av jordbruksmark är aktuell och stora värden för lövträd finns i anslutning till öppen mark så ingår även detta i sammanställningen.

Upplägget bygger på strukturen Vad, Varför, Var och Hur, vilket förhoppningsvis ger en dynamisk bild av lövskogen, dess betydelse och nyttjande. Utgångspunkten är naturligtvis att lövträd och lövskog har ett stort värde nu och i framtiden.

Författaren vill tacka Karin Hjelm och Lars-Göran Stener (Skogforsk) samt Simon Jonegård (LRF) för värdefulla synpunkter på sammanställningen under arbetets gång.

Ekebo i oktober 2019

Lars Rytter

Författare



LANTBRUKARNAS
RIKSFÖRBUND



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden



Sammanställningen är framtagen genom projektet "Lövsuccé 2.0 i landskap och företag" med medel från Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling. Projektet syftar till att öka andelen lövträd och variationen i olika successionsstadier i Småland och skapa en grön infrastruktur av lövträd, lövskogar och blandskogar, samt inspirera skogsföretagaren att se affärsmöjligheter som bidrar till ökad hållbar tillväxt och lönsamhet i skogsföretaget.



VAD är lövträd och lövskog?

På våra breddgrader är lövträd ett träd som faller sina blad på hösten, har en eller flera stammar som bär upp hela trädet från roten och som vanligen blir minst 5 m högt.

Och vad är skog? Hur liten kan den vara för att inte kallas dunge? Definitionen av skog går hand i hand med bestånd och brukar vara ungefär följande: en urskiljbar samling träd eller skogsplanter som växer inom en viss areal och som har viss likhet i artsammansättning, ålder, diameter och höjdtutveckling. I allmänhet är en skog/ett bestånd minst 0,5 hektar och brukar ses som en skötselenhet under sin omloppstid. Trädskronorna ska dessutom täcka 10 procent av markytan utom i själva föryngringsfasen. Arealen 0,5 hektar är också gränsen för om det måste anmälas inför föryngringsavverkning eller då plantering skett med främmande trädslag eller vegetativt förökad material.

Enligt FAO är definitionen av skog en minimiareal av 0,05 hektar där trädskronorna täcker mer än 10 procent av ytan (=slutenhet) och där träden har potential att uppnå en höjd av 5 m i moget stadium.

I skogen ingår både träd och undervegetation liksom andra organismer som har anknytning till träden och marken.

För att räknas till lövskog måste lövträden utgöra minst 70 procent av grundytan. Grundyta är samtliga stammars bröst-höjdsgrundyta (1,3 m) på ett hektar ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$). Om ett trädslag ensamt har 70 procent eller mer av grundytan kallas skogen efter trädslaget, t.ex. björkskog. Då inget lövträd dominerar till 70 procent, men de tillsammans har minst 70 procent av grundytan kallas skogen lövblandskog. Om varken löv- eller barrträd når upp till 70 procent har vi en löv-barrblandskog.

För att detta ska vara helt klart bör de olika trädslagen växa i samma skikt, annars blir det en skiktad skog. Granföryngring under björk blir t.ex. ett tvåskiktat bestånd och är per definition inledningsvis en björkskog.

Våra lövträd

Det finns betydligt fler arter av lövträd än barrträd i Sverige. Antalet inhemska barrträd kan räknas in på ena handens fingrar medan antalet inhemska lövträdsarter är drygt 25 stycken beroende på vilka som tas med. Därtill tillkommer några införda främmande lövträdsarter.

Lövträden delas byråkratiskt in i ädla och ordinära lövträdslag. Det finns egentligen ingen biologisk grund för indelningen, men den får stor betydelse juridiskt då de ädla lövträden har ett större skydd och kan ges finansiellt bidrag för anläggning och skötsel.

De ordinära lövträdslagen i Sverige utgörs volymmässigt huvudsakligen av släktena björkar (*Betula*), asp (*Populus*) och alar (*Alnus*). Därtill tillkommer trädformade arter inom pil- och videsläktet (*Salix*) samt rönnar och oxlar (*Sorbus*). Ordinära lövträd kallas ibland triviala lövträd. Med hänsyn till dagens språkbruk - där trivialt står för tråkigt, ointressant, banalt - blir det missvisande. Den ursprungliga innebörden av trivial var "vanligt förekommande". Samlingsnamnet "ordinära" lövträd lämpar sig därför bättre för denna allt annat än enkla grupp av träd. Alla inhemska lövträd som inte finns under begreppet ädellöv hamnar i gruppen ordinära lövträd.

De egentliga ädellövträden är alm, ask, avenbok, bok, ek, lind och lönn. På senare tid har också fågelbär inkluderats som ädellöv. Flera av de egentliga ädellöven har även närbesläktade arter som därmed räknas in under begreppet ädellöv. Det gäller lundalm, vresalm, naverlönn, bergek och bohuslind. Det betyder att lagen räknar in totalt 13 lövträdsarter som ädla lövträd.

Förutom ordinära och ädla lövträd har vi ett antal arter som förts in i landet och numera finns spridda i naturen. Dit hör arter som odlas för parkändamål, virke eller biobränsle. Exempel på dessa är hästkastanj, sykomorlönn, rödek, poppel och några *Salix*-arter.

Anatomiskt finns det två typer av lövträd, bandporiga och ströporiga (Figur 1). De bandporiga har tydliga årsringar där vida kärll, som är effektiva på att leda vatten men har kort livslängd, produceras på våren. Smalare kärll, som är mer livskraftiga, produceras senare under sommaren. På det viset kommer årsringarna att framträda. Bandporiga trädslag är alm, ask och ek. Övriga lövträd tillhör de ströporiga trädslagen. Hos dessa bildas vida och smala kärll samtidigt under säsongen vilket gör att årsringarna blir betydligt svårare att se.



Figur 1. Bandporigt lövträd (ek) med tydliga årsringar (t.v.) och ströporigt lövträd (vårtbjörk) med ofta otydliga årsringar (t.h.).

INHEMSKA LÖVTRÄD

Det finns sex inhemska lövträdslag som dominerar i landet och som är industriellt intressanta, björk, asp, al, ek, bok och ask. Det finns dessutom gott om sålg som är biologiskt värdefull men som utnyttjas i liten omfattning för virkesfångst. Aktuella trädslagsvolymen, dvs. stamvolymen uttryckta som m³sk ges av tabell 1 och visar att lövträden numera utgör

nära 19 procent av den totala stamvolymen i landet räknat på samtliga ägoslag. Situationen är något annorlunda för Götaland jämfört med riksgenomsnittet, vilket också kan ses i tabellen. I Götaland är lövträdsandelen nästan 25 procent vilket till stor del beror på att större delen av ädellövträden hittas i Götaland.

Tabell 1. Virkesförrådet i Sverige och Götaland för alla ägoslag fördelat på olika trädslag. Data är hämtade från Riksskogstaxeringen under perioden 2013–2017 i Skogsdata 2018 från SLU.

Trädslag	Sverige Virkesförråd			Götaland Virkesförråd		
	milj. m ³ sk	% av total volym	% av lövträds- volymen	milj. m ³ sk	% av total volym	% av lövträds- volymen
Barrträd	2 846	81,2		722	75,5	
Tall (<i>Pinus sylvestris</i>)	1 369	39,0		279	29,2	
Gran (<i>Picea abies</i>)	1 431	40,8		442	46,2	
Contortatall (<i>Pinus contorta</i>)	44,4	1,3		0,1	0,0	
Lärk (<i>Larix spp.</i>)	2,0	0,1		1,3	0,1	
Lövträd	660	18,8	100	234	24,5	100
Ordinära lövträd	578	16,5	87,6	161	16,8	68,8
Björk (<i>Betula pendula</i> och <i>B. pubescens</i>)	435	12,4	65,9	105	11,0	44,9
Asp (<i>Populus tremula</i>)	57,4	1,6	8,7	19,4	2,0	8,3
Al (<i>Alnus glutinosa</i> och <i>A. incana</i>)	57,3	1,6	8,7	26,7	2,8	11,4
Sälg (<i>Salix caprea</i>)	16,7	0,5	2,5	4,4	0,5	1,9
Rönn (<i>Sorbus aucuparia</i>)	7,0	0,2	1,1	3,0	0,3	1,3
Övriga ordinära	4,5	0,1	0,7	2,6	0,3	1,1
Ädla lövträd	82,1	2,3	12,4	72,7	7,6	31,1
Ek (<i>Quercus robur</i> och <i>Q. petraea</i>)	44,5	1,3	6,7	38,0	4,0	16,2
Bok (<i>Fagus sylvatica</i>)	24,0	0,7	3,6	24,0	2,5	10,3
Ask (<i>Fraxinus excelsior</i>)	5,4	0,2	0,8	4,1	0,4	1,8
Lönn (<i>Acer platanoides</i>)	2,8	0,1	0,4	1,9	0,2	0,8
Skogsalm (<i>Ulmus glabra</i>)	2,5	0,1	0,4	2,2	0,2	0,9
Lind (<i>Tilia cordata</i>)	1,0	0,0	0,2	0,7	0,1	0,3
Fågelbär (<i>Prunus avium</i>)	1,0	0,0	0,2	0,9	0,1	0,4
Avenbok (<i>Carpinus betulus</i>)	0,9	0,0	0,1	0,9	0,1	0,4
Totalt	3 506	100	100	956	100	100

Björk

Det finns två trädformade björkarter i landet, vårtbjörk (*Betula pendula* Roth) och glasbjörk (*B. pubescens* Ehrh.). Därtill tillkommer den ris- eller buskformade dvärgbjörken (*B. nana* L.). I norra Sveriges alpina områden finns fjällbjörken som placeras som en underart till glasbjörk (*B. pubescens* ssp. *tortuosa*). Masurbjörk (*B. pendula* var. *carelica* (Merklin) Hejtmánek) är en variant av vårtbjörk med genetiskt styrd oregelbundenhet i vedfibrerna som ger ett attraktivt och värdefullt virke. Det finns också vårtbjörk med flikiga blad. Ornäsbjörken (*B. pendula* 'Dalecarlica') är den mest kända varianten. Glasbjörken är spridd över hela landet, vårtbjörken finns nästan över hela landet, men inte i de fjällnära områdena. Glasbjörken är vanligast av de två och har ungefär tre fjärdedelar av björkvirkesförrådet. I södra Sverige är andelen vårtbjörk 30–50 procent, men sjunker till mellan 10 och 20 procent i norr.

Det är inte alltid lätt att skilja på vårt- och glasbjörk men det finns morfologiska drag (Figur 2) som kan användas: **Bladen** – vårtbjörk har dubbelsågade blad som är bredast vid basen, glasbjörk har enkelsågade blad som är bredast ungefär en tredjedel från basen; **Barken** – vårtbjörk utvecklar skorpbark vilket sällan sker hos glasbjörk; **Kronformen** – vårtbjörk har hängande grenar medan glasbjörkens grenar är mer upprättstående; **Skotten** – vårtbjörk har, som namnet anger, vårtiga unga skott medan glasbjörkens skott är håriga. Det finns numera en kemisk snabbmetod som säkert skiljer de båda arterna åt. Den baseras på fenolsubstansen platyphyllosid som finns i barken hos vårtbjörk men inte hos glasbjörk. Genom att använda en reagenslösning kan platyphyllosid påvisas och om så är fallet kommer barkprovet säkert från vårtbjörk. Hybrider mellan vårtbjörk och glasbjörk är sällsynta eftersom arterna har svårt att korsa sig med varandra.



Figur 2. Vårtbjörken (t.v.) har dubbelsågade blad som är bredast vid basen och en stam som tidigt får skorpbarkkaraktär. Glasbjörken (t.h.) har enkelsågade blad som är bredast en bit in på bladskivan och en bark som förblir slät.

Vårtbjörk och glasbjörk har olika krav på växtmiljön men finns ofta tillsammans i samma bestånd eftersom kraven överlappar varandra. Båda arterna växer bäst på bördig mark med god tillgång på vatten. Vårtbjörken hävdar sig bättre på torrare och svagare marker medan glasbjörken bättre klarar av fuktig mark med begränsad syretillgång, såsom kärr och torvmark men även styv lera. Båda arterna tål sura marker där pH-nivån är under 4.

Björkar är pionjärer som är anpassade till att överleva och ta marker som utsatts för brand i besittning. Där kan de använda sin förmåga att sprida frö och skjuta stubbskott. Björkar är ofta också de första träd som anländer på övergiven jordbruksmark. De växer snabbt i ungdomen och når sin fulla höjd på omkring 25 m före 80 års ålder. De enskilda träden behöver utrymme för att utvecklas snabbt och utnyttja sin tillväxtpotential. Tidig och kraftig konkurrens mellan träd innebär att grönkronan blir upphissad och då avtar tillväxtförmågan. Det anses att glasbjörken kan växa i något tätare bestånd än vårtbjörken. Medeltillväxten hos vårtbjörk når som högst drygt 10 m³sk ha⁻¹ år⁻¹ för omloppstider på 30–60 år i södra delarna av vårt land. Det motsvarar ungefär 5 ton TS av stamvirke då veddensiteten antas vara ca 500 kg m⁻³. Vårtbjörk växer bättre än glasbjörk på frisk mark. Glasbjörkens medelproduktion har uppskattats till ungefär 70 procent av vårtbjörkens. På fuktig och organisk mark tycks däremot båda arterna producera ungefär lika mycket.

Det finns stora möjligheter att göra ett effektivt genetiskt urval riktat mot tillväxt och kvalitet hos björk. Det svenska förädlingsprogrammet för vårtbjörk har bland annat resulterat i en fröplantage i södra Sverige som ger plantor med ungefär 15 procent högre tillväxt och bättre stamkvalitet än vanligt beståndsfrö.

Björken, liksom flertalet andra trädslag, riskerar att få betesskador i etablerings- och ungdomsstadiet, och den får anses vara normalt attraktiv för vilt. Ett specifikt insektsproblem för björk är björkbastflugan (*Phytobia betulae*), vars larver missfärgar sågbart virke. Bålgeting (*Vespa rabo*) och klubbhornsstekel (*Cimbicidae*) kan försämra kvaliteten hos björk i bestånd där de kaläter toppskott. Det leder till framtida krökar och flerstammighet. Björksplintborren (*Scolytus ratzeburgi*) angriper försvagade björkar vilket syns som vertikala rader med hål i barken. Vissa år är björkrost (*Melampsoridium betulinum*) vanlig på björkarnas blad. Björkarna tappar de gulnande bladen tidigt vilket normalt inte medför någon skada även om motståndskraft och tillväxt sätts ned tillfälligt. Gräsrika planteringar kan drabbas av basfläcksjuka som beror på svampangrepp av bland annat *Godronia multispora* och *Fusarium* spp. och som i vissa fall medför att unga plantor dör.

Al

Alar liksom björkar tillhör familjen Betulaceae. I Sverige finns två inhemska alarter, klibbal (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) och gråal (*A. incana* [L.] Moench.). De kan skiljas på bladen där klibbal har urnupna bladspetsar medan gråal har tydligt spetsiga blad (Figur 3). Klibbalen utvecklar dessutom skorp bark i tidig ålder medan gråal har en slätare bark under hela omloppstiden. Klibbalen påträffas huvudsakligen i södra och mellersta Sverige medan gråalen har en mer nordlig utbredning som dock sträcker sig ned till Småland. Förekomsten avslöjar från vilket håll trädslagen invandrat, klibbalen från söder och gråalen från nordost. Alar är normalt sett inte särskilt långlivade men klibbalens socklar, de gamla stubbarna från vilken nya skott skjuter upp, kan bli mycket gamla och har höga naturvärden. Det går att korsa olika alarter, inklusive rödal (*A. rubra* Bong.) från Nordamerika, och försök har visat att dessa hybrider kan vara växtliga.

Alar har en unik förmåga att kunna förse sig själva med kväve från luften. Det sker i samverkan med bakterien *Frankia* med vilken det bildas kvävefixerande knölar på alens rötter (Figur 4). Symbiosen är gynnsam för båda parter och ger kolhydrater till bakterien samtidigt som trädet får kväve. Kvävefixeringen i albestånd kan uppgå till i storleksordningen 100 kg N ha⁻¹ år⁻¹ om träden finns i det dominerande träd-

skiktet och kan få tillräckligt med ljus. Alar kan därmed vara självförsörjande med kväve. I och med att kvävet inte är ett tillväxtbegränsande ämne behöver alen inte dra tillbaka det från bladen som därför faller gröna på hösten.

Klibbalen kräver god vattentillgång och bördig humusrik mark för att växa bra. Den presterar bra på fuktiga jordar och tolererar tillfällig översvämning. Gråalen behöver inte lika fuktiga marker även om den föredrar fuktiga och näringsrika lokaler. Den växer även på fattigare och torrare marker. Åtminstone gråal tål sura jordar ned kring pH-nivåer på 4 utan negativa tillväxteffekter. En jämförelse av tillväxten mellan klibbal och gråal visar att gråalen växer snabbare i ungdomen, upp till ca 25 års ålder. Därefter tycks klibbal ha en mer uthållig tillväxt. Tillväxtnivån på goda marker vid konventionellt skogsbruk ligger på drygt 10 m³sk ha⁻¹ år⁻¹. Klibbalens omloppstid har uppskattats till ca 50 år men det är sannolikt att omloppstiden kan kortas om den sköts och utvecklas bättre. Med tanke på gråalens snabbare ungdomstillväxt torde dess omloppstid bli kortare än klibbalens. I litteratur föreslås en omloppstid på 15–20 år för gråal då odlingen inriktas på energived. Båda arterna är ljuskrävande pionjärträdslag och behöver tidiga röjnings- och gallringsingrepp för att kunna utvecklas till stora träd.



Figur 3. Klibbalen (t.v.) har urnupna bladspetsar och en tidigt utbildad skorpbark. Gråalen (t.h.) har spetsiga blad och en stam som är slät under större delen av omloppstiden.



Figur 4. Rotknöl hos klibbal där fixeringen av luftens kväve sker.

Alsläktet har visat sig ha hög produktion i skottskogsbruk. Medeltillväxt för sådan gråalskog har nått 8-9 ton TS stamved $\text{ha}^{-1} \text{år}^{-1}$ och täta klibbalbestånd har uppvisat liknande tillväxtnivåer..

Alar betas sällan av vilt men fejningsskador förekommer. De kan drabbas av svampangrepp i form av grentorka (*Cryptospora suffusa*) i yngre ålder. Äldre träd kan angripas av eldticka (*Phellinus ignarius*) och fnösketicka (*Fomes fomentarius*) som medför röta i stammen. Nyligen har en ny svampskada (*Phytophthora*) angripit klibbal. Den sprids längs vattendrag. Det är en vissnesjuka som upptäcktes på al i England på 90-talet och den leder ofta till att träden så småningom dör. Den har på senare tid spritt sig även till Sverige och klibbal anses vara mer mottaglig för svampen än gråal.



Alens frö utvecklas i kotteliknande honax.



Figur 5. Aspens bladform skiljer sig från det juvenila stadiet (t.v.) till de mogna adulta bladen (t.h.).

Asp

Släktet *Populus* har en inhemsk representant i Sverige, den vanliga aspen även kallad europeisk asp (*Populus tremula* L.). Den finns spridd över hela landet, över stora delar av Europa och långt in i Asien. Det finns emellertid flera andra utländska arter och hybrider inom släktet som införts och används i Sverige. Mer om dem under främmande lövträd.

Aspar känns igen på sina mogna runda blad med rundade tänder. De unga juvenila bladen har emellertid en annan mer triangulär form (Figur 5). Bladskäften är platta, vilket förklarar att det rasslar i aspkrönorna när vinden blåser. Aspen har som ung en slät och grönaktig bark vilken senare antar en gråare och mer skorp barklik form.

Aspen är ett typiskt pionjärträdsdrag med snabb ungdomsutveckling och jämförelsevis kort omloppstid. Den växer bäst på bördiga marker såsom finkornig moränmark med rörligt grundvatten och en pH-nivå på omkring 5, men klarar sig även på mindre näringsrika lokaler. Ståndortskraven påminner mycket om de som granen har. Ett tecken på god vitalitet är att den grönaktiga och släta barken behålls långt upp i åldern. Marken behöver då vara tämligen bördig.

Aspens medeltillväxt kan nå ungefär $12 \text{ m}^3 \text{sk ha}^{-1} \text{år}^{-1}$ på goda marker. Den högsta nivån som presenterats för konventionell skogsodling ligger på knappt $15 \text{ m}^3 \text{sk ha}^{-1} \text{år}^{-1}$. Nivån är sålunda något högre än för vårtbjörk, men då virket

är lättare, knappt 400 jämfört med björkens ca 500 kg TS m^{-3} , blir biomassaproduktionen något lägre.

Rotskottföryngring är det vanligaste sättet för asp att föryngra sig och det medför att det ofta blir klonrena ytor eller dungar med en eller ett fåtal kloner. Aspar tycks klara ljuskonkurrens något bättre än björk, har lättare för att skilja sig och kan därför hållas något tätare.

Aspens största skadeproblem är dess begärlighet för älg och hjortdjur. Betning och barkfläkning kan på sina ställen vara mycket vanligt och allvarligt. På organogena jordar och mark med mycket gräsvegetation förekommer gnagskador av sork. Angrepp av svampen *Entoleuca mammata* är vanliga och visar sig som stamkräfta. Aspskorv (*Venturia macularis*) kan förorsaka vissnesjuka på unga aspar. Aspen är också mellanvärd för knäcksjuka (*Melampsora pinitorqua*) som ger skador på tall. Aspglansbaggens (*Chrysomela populi*) larver kan kaläta unga aspar vissa år, och större respektive mindre aspvedbocken (*Saperda carcharias* och *S. populnea*) gör gångar i stam respektive grenar på yngre aspar. Det kan medföra röta, och att stam eller grenar knäcks. Äldre träd drabbas också av stamröta. Problemet med röta torde dock minska avsevärt vid aktiv aspskötsel med korta omloppstider.

Ek

I Sverige finns två ekarter, ek (*Quercus robur* L., även kallad skogsek och stjärlek) och bergkek (*Q. petraea* (Martt.) Liebl., ibland benämnd druvek). Ekarna är de vanligaste ädla lövträden och finns i Götaland och Svealand. Eken växer naturligt upp till södra Värmland och i nordost till Dalälven. Förekomsten är störst i Kalmar och Kronobergs län, Skåne, Östergötland, Blekinge och Halland. Bergeken växer ganska allmänt på mager mark i södra Sveriges kusttrakter. Rena ekskogar är ovanliga. I stället är eken ofta inblandad i annan lövskog eller barrskog. Ekarternas krav på ståndort och ljusförhållanden liksom tillväxt och egenskaper är snarlika varför man sällan skiljer på arterna i praktiskt skogsbruk. Bergeken anses dock kunna växa bra även på något sämre marker. Ekar tillhör de trädslag som har bandporig ved vilket gör att årsringarna tydligt går att urskilja.

Eken skiljer sig från bergeken genom mer rundade knoppar, kortare bladskäft (högst 1 cm långa), färre bladflikar (3–6 par)

och oskaftade ollon på en lång fruktställning (Figur 6). Den långa fruktställningen brukar ibland beskrivas som att eken har skaftade ollon, medan bergeken har oskaftade. I strikt betydelse är dock fruktställningen inte ett skaft för ollonen. Bergeken har fler småflikar (5–9 par). Ollonen är oskaftade och samlade som en druvklase.

Ek anses vara ett ljuskrävande trädslag och en lyckad ekföryngring kräver att plantorna får mycket ljus. Ekar har inte höga krav på marken för att kunna överleva och växa. Men för hög uthållig tillväxt med god virkeskvalitet krävs goda förhållanden med djup, näringsrik, frisk och mullhaltig jord, typ lättlera och lerig morän. Jordar med pH-värden under 4,5 bör undvikas och kraven på värme och en frostfri period under tillväxtsäsongen är ganska höga. Eken kan nå en medelproduktion i Sverige på drygt 6 m³sk ha⁻¹ år⁻¹ på goda marker där omloppstiden blir ungefär 120 år.



Figur 6. Blad av ek (t.v.) och bergkek (t.h.). Foton: Mats Hannerz

Under slutet av 1900-talet rapporterades betydande skador på ek från många håll i världen. Skadorna, som ibland leder till att hela träden dör, är ett komplex av olika skador (kronutglesning, döda kvistar och grenar, stamskador, m.m.) och brukar benämnas ekdöden eller på engelska "oak decline". *Phytophthora*, en algsvamp med flera arter, anses vara en orsak bakom den nuvarande ekdöden i Europa. Ekdöden har beskrivits långt tillbaka i tiden, men ökade dramatiskt i slutet av 1900-talet för att därefter klinga av. Orsakssambanden är

inte helt utredda, men det anses att fenomenet orsakas av ett samband av biotiska och abiotiska faktorer.

Insekter som ofta angriper ek är ekvecklare (*Tortrix viridana*) och allmän frostfjäril (*Operophtera brumata*). Angreppen kan se dramatiska ut när träden blir avlödade, och påverkar tillväxten det aktuella året. Ekmjöldagg (*Microsphaera alphitoides*) är en svamp som växer på ytan av eklöv och ger bladen en vit och gråaktig ton. Angreppen leder till minskad tillväxt men träden brukar överleva.



Figur 7. En välväxande bok på lämplig mark och bokens karakteristiska groddplanter (t.h.).

Bok

Boken (*Fagus sylvatica* L.) har en sydlig utbredning och växer naturligt upp till Västergötland och Småland (Figur 7). Huvuddelen växer på skogsmark i Skåne, Blekinge och Halland. Den är ett viktigt skogsträd i Europa och det näst vanligaste ädla lövträdet i Sverige efter eken. Bokens sydliga utbredning styrs av att föryngringen, som är frostkänslig, inte fungerar i lite hårdare klimat.

Boken är ett sekundärt trädslag och utmärker sig genom att tåla skugga mycket bra. Plantorna har hög anpassningsförmåga till låga ljusintensiteter och skärm anses vara en nödvändighet för att få en god bokföryngring. Skärmen motverkar frostsador och ser samtidigt till att konkurrensen från markvegetation blir begränsad. För att få en bra tillväxt måste dock även bokplanter få ordentligt med ljus efter att de grott. Det gäller därför att skärmen är lagom tät för att

gynna plantornas konkurrensförmåga mot annan vegetation och samtidigt ge dem tillräckligt med ljus.

Boken trivs på kalkhaltig och finjordsrik jord (men ej styv lera) som har god vattenhushållning. Sluttningar i kuperad terräng fungerar bra, därav smeknamnet "sluttningarnas träd". Boken kan även växa på sämre marker men då blir både tillväxt och virkeskvalitet låga. Den bör växa på marker som inte är alltför sura eller torra. pH-värdet bör ligga på 5,5 eller däröver. I befintliga lite äldre bokbestånd brukar markfloran avslöja markens lämplighet där skogsbingel och gulplister visar på bra förhållanden för bok.

På senare år har en del bokar drabbats av en sjukdom som yttrar sig genom blödande stamsår, utglesade kronor och gula blad. Sjukdomen orsakas troligen av jordbundna svamparter ur släktet *Phytophthora*.

Ask

Asken (*Fraxinus excelsior* L.), är ett ädelt lövträd som blir omkring 30 m högt och likt alm och ek har bandporig ved. Den växer naturligt upp till södra Värmland och nordost längs Dalälven men är vanligast i de tre sydligaste landskapen samt öster om Väneren och på Gotland (Figur 8). Asken tål skugga relativt bra i plantstadiet men toleransen avtar med åldern, och redan i ungskogen måste beståndet vara väl utglesat för att upprätthålla tillväxten hos kvarvarande stammar. Asken föredrar att växa på näringsrik och kalkhaltig djup jord med varaktig tillgång till syrerikt vatten, men kan även växa på kalkhaltiga marker med vattenbrist. Den är särskilt konkurrenskraftig på fuktigare och blötare ståndorter, som fuktiga sluttningar och surdrag med yppig växtlighet. Asken anses ha gynnats av övergivna jordbruksmarker och uppdämda vattendrag. Tillväxten blir bäst där klimatet är varmt och frostlätta marker bör undvikas eftersom frostsador på våren sannolikt är en starkt bidragande orsak till kvalitetsnedsättande klykbildning.

På senare år har asken drabbats av askskottsjukan i hela sitt spridningsområde i Sverige (Figur 8). Sjukdomen sprids till Sverige från Polen och Litauen. Första rapporterna om en okänd skada på ask kom från sydöstra delarna av Sverige 2001. Det visade sig vara den invasiva mikrosvampen *Hymenoscyphus fraxineus* som angriper asken och det är primärt nya skott som drabbas. Sären kan växa in i grenar och stammen och skadorna kan leda till att både plantor och hela träd dör. Typiska symptom är vissnade blad, döda skott samt sår på grenar och stam (nekroser). En angripen trädskrona karakteriseras av döda kvistar som sticker ut här och där blandat med ny skottskjutning från äldre delar i kronan. Träd av alla åldrar drabbas. Många studier har visat att askskottsjukan är starkt genetiskt kontrollerad och att det finns en genetisk variation i motståndskraft vilket gör att det via traditionell skogsträdsförädling går att få fram mer resistent askar.



Figur 8. Askens typiska knoppar (ovan) och ask angripen av askskottsjukan (t.h.)



Salix-arter

Släktet *Salix* finns välrepresenterat över hela landet och några arter är trädformade (Figur 9). Inget av dem används för virkesfångst i någon nämnvärd omfattning. Den vanligaste trädformade arten är sälg (*S. caprea* L.) som utgör 0,5 procent av landets virkesförråd och påträffas över hela landet, ofta längs åar och stränder. Inom energisektorn används

buskformade arter och hybrider (Figur 9) som korgvide (*S. viminalis* (L.)) och vattenpil (*S. dasyclados* (Wimmer)). En annan inhemsk trädformad *Salix* är jolster (*S. pentandra* L.) som finns i norra Europa och har använts för bl.a. växtfärgning. Knäckepilen (*S. fragilis* L.) blir snabbt ett träd på 10–20 m med långa smala blad. Den infördes av munkar till Sverige under sen medeltid.



Figur 9. *Salix*-arter kan anta trädform som knäckepil (t.v.) eller buskform som korgvide (t.h.).

Rönnar, oxlar och hassel

Ett annat vanligt förekommande trädslag som används i liten omfattning i skogsbruket är rönn (*Sorbus aucuparia* L.). Den är ett litet träd i rosfamiljen, är en kortlivad pionjärart och finns spridd över hela landet där den växer på allslags jordar. Den är frosttålig, har parbladiga blad, vita blommor och får röda frukter på hösten, vilka utgör en viktig vinterföda för fåglar (Figur 10). En nära släkting till rönnen är oxeln (*S. intermedia* (Ehrh.) Pers.) som har färre frukter och

annorlunda blad. Ytterligare arter inom släktet som finns i mycket begränsad omfattning är finnoxel (*S. hybrida* L.) och vitoxel (*S. aria* (L.) Crantz).

Hassel (*Corylus avellana* L.) är ett litet flerstamigt träd som ibland blir trädformat. Den blommar tidigt på våren och är mest känd för sina välsmakande nötter (Figur 10). Nötterna sprids ofta av gnagare och fåglar. Hasseln är sydlig och värmeälskande och påträffas i större grupper upp till Bergslagen.



Figur 10. Rönnens bär är en viktig föda för fåglar (t.v.). Hasseln ger nötter som uppskattas av såväl gnagare, fåglar som människor (t.h.).



Figur 11. Lönnen är ett uppskattat inslag i landskapet med sina vackra höstfärger.

Lönn

Det finns två inhemska lönnarter i Sverige. Skogslönn (*Acer platanoides* L.) är den skogligt intressanta av de två (Figur 11), men bildar dock sällan rena bestånd utan förekommer rätt sparsamt, oftast i blandning med andra trädslag och som parkträd. Skogslönnen är ett relativt stort träd som kan bli en bit över 20 m högt men sällan blir äldre än 150 år. Naverlönn (*A. campestre* L.) växer naturligt sällsynt endast i allra sydligaste Sverige och blir sällan ett stort träd. Den förekommer dock mer allmänt i olika varianter inom trädgårdsodling.

Skogslönnen är en sydlig art som växer norrut upp till Värmland, Dalarna och Ångermanland, men kan odlas även längre norrut då den är ett av de hårdigaste ädla lövträden. Den är inte så krävande med avseende på växtplats, men som de andra ädla lövträden kräver den näringsrika och kalkhaltiga jordar för att växa bra. Marken får inte vara odränerad och kravet på vatten är ganska beskedligt då vattenhushållningen är bättre än hos ask, al och sykomorlönn.

Alm

I Sverige finns de tre arterna skogsalm (*Ulmus glabra* Huds.), lundalm (*Ulmus minor* Mill.) och vresalm (*Ulmus laevis* Pall.). Den förstnämnda (Figur 12) är vanligast medan de två senare ses mera sällan. Skogsalmen kan bilda bestånd men är vanligast som park- och alléträd i Sverige. Den är hyggligt skuggtolerant och föryngrar sig gärna naturligt från frö, rotskott och stubbskott i underbestånd eller längs skogsbryn. God och kalkhaltig mark krävs för bra tillväxt och då kan träden bli mycket stora. Eftersom rotsystemet är djupgående kan den också växa bra på blockig mark som till synes verkar vara ganska mager, men som kan ha ett tillräckligt näringsförråd längre ned i marken. Skogsalmen är inte särskilt frostöm utan tål ett kärvt vinterklimat, men kan råka ut för frostsprickor på stammen vilket kan förklaras med att den är ett bandporigt trädslag.

I Sverige upptäcktes almsjukan under första halvan av 1900-talet och den är numera ett allvarligt hot mot almens utbredning i vårt land. Sjukdomen orsakas av svamparten *Ophiostoma novo-ulmi* som sprids via rotkontakt mellan träd-



Figur 12. Almens blad påminner om hasseln men är betydligt strävare på ytan.

individer eller med hjälp av almsplintborren (*Scolytus* spp.). Almsplintborren kan dessutom spridas genom transport av smittat virke. Bekämpning av almsjukan har pågått länge men ännu finns inga effektiva motåtgärder.



Figur 13. Lind är ett relativt skuggtåligt träd som ur virkessynpunkt ofta har problem med stamformen.

Lind

I Sverige finns två inhemska arter av lind. Skogslinden (*Tilia cordata* Mill.) förekommer i små och spridda bestånd, eller som enskilda träd (Figur 13). Den påträffas ända upp i Norrland men där måste lokalerna ha mycket gynnsamt klimat för att linden ska trivas. Bohuslinden (*Tilia platyphyllos* Scop.) förekommer bara på en lokal på västkusten. Olika varianter av lind förekommer också allmänt i stadsmiljö och parker, t.ex. parklind (*T. ×vulgaris*) som är en hybrid

mellan skogslind och bohuslind. Skogslinden är skuggtålig och kan liksom eken växa på leriga marker vilket gör att den passar utmärkt som underbestånd i ekskogar. Där blir den heller inte särskilt högvuxen och växer inte in i ekens kronor. Skogslinden har stor förmåga att föryngra sig genom stubb- och rotskott. Naturlig föryngring från frö sker mer sällan, troligen beroende på vårt relativt kalla klimat.

Fågelbär

Fågelbär (*Prunus avium* L.) infördes för bärens skull till Sverige för ungefär tusen år sedan från centrala Europa (Figur 14). Trädslaget trivs bäst som inblandning i annan skog, till exempel bok, ek och ask, eller i småbestånd. Det starka ljuskravet gör att fågelbäret är jämförelsevis konkurrenssvagt. Trädslaget bör dock inte växa i alltför exponerade och vindutsatta lägen eftersom det kan ge ensidiga kronor och hämmad höjdtillväxt. Dessutom är rotsystemet platt vilket gör att det inte är så stabilt. Fågelbär kan växa på de flesta jordar men bör ha näringsrik och djup jord där rörligt vatten finns. Lokalen får gärna vara en sydsluttning. I likhet med många andra trädslag trivs fågelbäret inte på styva lerjordar, och

inte heller på mossjordar. Om leran inte är alltför styv och det finns ett grövre jordlager under som medger god dränering så fungerar det oftast bra. Trädslaget verkar inte vara särskilt känsligt för markens pH-nivå. Fågelbäret är en pionjärträdart som etablerar sig i luckor.

Fågelbäret växer fort i ungdomen och höjdtillväxten kulminerar redan vid 10 års ålder med 0,5–1,0 m per år. Höjdtillväxten är inledningsvis snabbare än hos både ek och bok. Den sjunker sedan och vid 15–25 års ålder är oftast halva sluthöjden uppnådd. Fågelbär brukar bli mellan 17 och 30 m höga beroende på ståndort och omloppstiden anges till omkring 70 år.



Figur 14. Fågelbär är ett s.k. bärande träd med stor betydelse för faunan (t.v.) och som har en karaktäristisk randig bark (t.h.).



Figur 15. Avenbok växer ofta tillsammans med bok och har ett hårt virke.

Avenbok

Avenbok (*Carpinus betulus* L.), ibland även kallad vitbok, är inte släkt med bok som namnet skulle kunna påskina. Där- emot har den utseendemässigt vissa likheter med bok och växer oftast som inblandning i bok eller ekbestånd (Figur 15). Den är också ganska vanlig som parkträd. Avenboken är skuggtolerant och föryngrar sig bra i underbestånd om det finns fröbärande moderträd i närheten. Genom sin skuggtålighet passar den bra in i ett underbestånd i till exempel ekskog. I rena bestånd kräver den emellertid mer ljus och glesare förband än bok. Avenboken har inte speciellt höga markkrav, men liksom alla andra ädla lövträd kräver den bördig mark för att växa bra och den trivs bra på styv lerjord. Den är inte särskilt frostkänslig. Avenbok blir sällan högre än 20 meter.

FRÄMMANDE LÖVTRÄD

Enligt den definition som Skogsstyrelsen föreslagit är främmande trädslag en art, underart eller lägre taxonomisk enhet, omfattande alla typer av skogligt reproduktionsmaterial, som helt eller delvis genom avsiktlig eller oavsiktlig mänsklig aktivitet introducerats till Sverige utanför sin historiska naturliga utbredning. Det visade sig senare att lägre taxonomisk enhet ställt till problem då t.ex. vitryska provenienser av gran hamnar i begreppet lägre taxonomisk enhet trots att gran är ett inhemskt barrträd. Därför kan vi i detta sammanhang nöja oss med art och där arter ingår i hybrider, vilket är vanligt hos släktet *Populus*.

Främmande trädslag kan ha hög tillväxt, goda virkesegenskaper och vara bättre anpassade till skador av flora, fauna och klimatförändringar än inhemska trädslag. De kan därför utgöra ett bra komplement i vårt brukande av skog. Vid användning av främmande trädslag ska risker som skadeangrepp, effekter på biologisk mångfald och oönskad självspredning beaktas. Främmande trädslag ska därför användas med försiktighet och i begränsad omfattning.

Enligt regelverket gäller för främmande trädslag att: de får användas endast i undantagsfall (9 § skogsvårdsförordningen, 1993:1096), de får inte användas i fjällnära skog (9 § skogsvårdsförordningen) och användning på mer än 0,5 hektar ska anmälas till Skogsstyrelsen (SKSFS 1993:2).

Det är strängare formella krav på vegetativt (ej från frö) förökat material, vilket används bland annat för poppel och hybridasp. Användningen av vegetativt förökat skogsodlingsmaterial regleras i Skogsstyrelsens föreskrifter (SKS 2011:7) till 8 § skogsvårdsförordningen och säger: max 5 procent av arealen produktiv skogsmark inom en brukningsenhet får föryngras med vegetativt förökat material (2 kap. 23 §), dock är alltid högst 20 hektar tillåtet (2 kap. 24 §); skogsodling med vegetativt förökat skogsodlingsmaterial måste komma från en frökälla godkänd av Skogsstyrelsen (2 kap. 25 § samt SKSFS 2002:2); och plantering av vegetativt förökat material omfattande minst 0,5 hektar ska anmälas till Skogsstyrelsen minst sex veckor innan planteringen påbörjas (2 kap. 26 §).

FSC ställer följande krav på markägare som avser att använda främmande trädslag. Skogsbrukare som anlägger och/eller sköter bestånd med främmande trädslag ska ha, genom övergripande dokumentation, försök och/eller erfarenhet, kännedom om produktions- och kvalitetsfördelar i förhållande till inhemska trädslag samt kännedom om eventuell negativ miljöpåverkan som användning av främmande trädslag kan leda till. Främmande trädslag kan användas med stor restriktivitet sedan det visats genom försök eller erfarenhet att trädslaget 1) ger betydande produktions- eller andra fördelar i förhållande till inhemska trädslag, 2) är ekologiskt väl anpassat till de ståndorter där det används, 3) ger endast ringa självspredning till omgivningen, 4) inte har påtagliga negativa effekter på andra ekosystem

eller biologisk mångfald, och 5) inte ger betydande negativa effekter på markens naturliga processer och långsiktiga produktionsförmåga. Skogsbrukare ska begränsa användning av främmande trädslag så att den totala arealen nyanlagda bestånd med främmande trädslag från 2009 högst uppgår till 5 procent av den produktiva skogsmarksarealen. Skogsbrukare med ett markinnehav på 50 hektar eller mindre begränsar eventuell nyanvändning av främmande trädslag till maximalt 2,5 hektar av den produktiva skogsmarken. Återbeskogning med främmande trädslag på mark som tidigare dominerats av främmande trädslag omfattas inte av arealbegränsningen.

Enligt PEFC ska bestånd med främmande trädslag dokumenteras i skogsbruksplanen. Större skogsägare med minst 5000 hektar ska begränsa användningen av främmande trädslag så att totala arealen bestånd som domineras av främmande trädslag högst uppgår till 20 procent av den produktiva skogsmarksarealen. Mindre skogsägare ska begränsa användning av främmande trädslag så att den totala arealen bestånd som domineras av främmande trädslag högst uppgår till 25% av den produktiva skogsmarksarealen.

Ovanstående begränsningar gäller för skogsmark. Reglerna för jordbruksmark är annorlunda. Enligt 12 kap. 9 § miljöbalken får en åtgärd som innebär att jordbruksmark tas ur jordbruksproduktion inte vidtas utan att en anmälan har lämnats till länsstyrelsen, om inte åtgärden är av ringa betydelse för jordbruket på brukningsenheten eller för natur- och kulturmiljön. Energiskog (Salix, poppel, hybridasp) och julgranar som planteras på åkermark räknas som jordbruksgrödor och innebär inte att marken tas ur jordbruksproduktion. Sådan plantering behöver därmed inte anmälas enligt 12 kap. 9 § miljöbalken. Planteringen kan dock innebära en väsentlig ändring av naturmiljön om landskapsbilden påverkas negativt, och bör då anmälas för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken.

Presentationen nedan omfattar de vanligaste främmande trädslagen.



Figur 16. Hybridasp (ovan) och poppel (nästa sida) är trädslag som med sin höga produktion används för att producera stora mängder biomassa på kort tid.

Populus-arter

Hybridasp, som är en korsning mellan vår inhemska asp och amerikansk asp (*P. tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.), korsades redan 1939 i Sverige och har sedan dess testats i ett flertal försök och finns nu kommersiellt utplanterad, företrädesvis på överblivna jordbruksmarker (Figur 16). Hybridaschen liknar i mångt och mycket den vanliga aspen men har antydning till spets på bladen. Markkrav och skadebild är i stort sett desamma. Hybridaschen är dock mindre mottaglig för knäckesjuka (*Melampsora pinitorqua*) varför en satsning på hybriden inte ökar risken för sjukdomen på tall. Eftersom svampsjukdomar, t.ex. stamkräfta (*Entoleuca mammata*), är svåra skadegörare på asp och hybridasp är det en viktig faktor att ta hänsyn till i förädlingsarbetet med hybridasp.

Tillväxten hos hybridasp är betydligt högre än hos vanlig asp. Äldre odlingsmaterial som togs fram under 1950- och 60-talen har producerat drygt 15 m³sk ha⁻¹ år⁻¹ i medeltal medan det utvalda material som planterades under 1980-talet ger ungefär 20 m³sk ha⁻¹ år⁻¹. Ett urval av klonerna från 80-talet finns kommersiellt tillgängliga och bedöms kunna höja nivån ytterligare upp mot 25 m³sk ha⁻¹ år⁻¹. Omloppstiden för ett ”konventionellt” skogsbruk med hybridasp ligger på 25–30 år. De rotskottföryngrade kommande generationerna har hög initial tillväxt.



Olika poppelarter och hybrider av dessa har funnits under lång tid i landet. Intresset har ökat för att använda poppel som gröda på jordbruksmark och det är oftast arter och hybrider från sektionen balsampopplar (*Tacamahaca*) som numera används (Figur 16). Popplar avviker från asparna med oftast smalare blad och grövre bark. Popplar har liknande krav som asp men är mer känsliga för sura förhållanden och rekommendationen är att det helst ska vara ett pH-värde i marken över 5. Popplar och hybridasp har liknande skadeproblem. Viltbegärligheten tycks dock vara något lägre hos poppel än hybridasp, men hos poppel är även bladrost (*Melampsora*) ett vanligt problem som sätter ned tillväxt och vitalitet. Till skillnad från aspar är stubbskott det vanligaste sättet för naturlig föryngring hos poppel.

För släktet *Populus* är det vanligt att odlingar även anläggs och drivs som skottskogsbruk med höga stamantal och korta omloppstider. Produktionssiffrorna blir då mycket höga, ofta kring 10 ton TS ha⁻¹ år⁻¹ redan efter några få år. Försök med omloppstider ända ned till 4 år pågår.

Sykomorlönn

Den snabbväxande tysklönnen (*Acer pseudoplatanus* L.), oftast kallad sykomorlönn, har ett visst skogligt intresse (Figur 17). Den räknas emellertid inte in bland våra inhemska ädla lövträd eftersom dess naturliga utbredningsområde stannar söder om Östersjön. Då den förnygrar sig rikligt betraktas den som invasiv och kan från naturvårdssynpunkt ses som ett problem. Å andra sidan innebär dess förmåga att förnygra sig att det tämligen lätt går att ta fram ett produktionsbestånd av trädslaget. Sykomorlönnen är hyggligt skuggtolerant, speciellt i ungdomen och förnygrar sig gärna i underbestånd, i luckor eller i skogsbryn.



Figur 17. Sykomorlönnen har blad med rundare konturer än den inhemska skogslönnen.



Figur 18. Rödek har betydligt spetsigare bladflikar än ek och bergek (ovan) och får en starkt röd färg på hösten (t.h.).

Rödek

Förutom de båda svenska ekarterna, ek och bergek, finns även den från Nordamerika härstammande rödeken (*Quercus rubra* L.) i landet (Figur 18). Den förekommer i ett fåtal bestånd och med enskilda individer i södra Sverige. Den har visat sig kunna växa bra i södra Sverige med god virkeskvalitet. Højdtillväxten ligger högt i de højdutvecklingskurvor som utvecklats för vanlig ek i Sverige. Nere i Europa når medelproduktionen 8–10 m³sk ha⁻¹ år⁻¹ på lämplig mark under en omloppstid på 80–100 år. Rödekens blad antar en tydlig röd färg under hösten och kan på så sätt berika landskapsbilden.



SKOGEN OCH LÖVTRÄDEN I ETT HISTORISKT PERSPEKTIV

För omkring 13 000 år sedan invandrade de första växterna till Sverige. Bland träden kom glasbjörk tätt följd av asp, tall, och rönn och de bildade en gles tundraskog. Det blev sedan ett par tusen års bakslag då träden fick dra sig tillbaka. Under värmeperioden för ungefär 5 000–8 000 år sedan kom de flesta nutida trädslag till landet och ädla lövträd växte långt upp längs Bottenvikens kust. Ekblandskog var ett dominerande inslag i Sydsverige. Bok, avenbok och gran kom till Sverige ett par tusen år senare och då blev bok- och granskogar ett vanligt inslag i landskapet.

Pollenanalyser har möjliggjort kunskap om hur skogen sett ut och utvecklats under de senaste 2000 åren. För tvåtusen år sedan dominerade lövträden i Sydsveriges skogar även om tall också var vanlig. Lövskogen innehöll främst björk, al, ek, lind, ask, alm och lönn. Större delen av Småland, Öland och Östergötland täcktes av blandskog med tall, ädla lövträd och björk. Femhundra år senare hade tall-löv-blandskogen minskat till mindre än en tredjedel av sitt tidigare utbredningsområde. Ett viktigt inslag i skogarna för att upprätthålla en balans mellan trädslag var brand. Det gjorde att pionjärer som björk åter kunde ta ytor i anspråk och på så vis matcha den invandrande granens förekomst.

Dagens skogar har påverkats av människan sedan stenåldern. Var i landskapet vi har odlat, bott, svedjat och dämt upp vatten bestämmer mycket av var det växer skog och vilken skog det är. Och dessutom vilka arter som finns i landskapet. Bokens tillbakagång sedan tusentalet är ett resultat av både människans aktivitet och ett kallare klimat.

Olika landsdelar har påverkats olika mycket och i olika takt. I söder har odling och betesdjur varit ett inslag i landskapet under flera tusen år. Under medeltiden skapades det halvöppna kulturlandskapet i Sydsverige som sedan levtt kvar ända in i vår tid. Redan tidigt, under vikingatiden, blev grova ekar attraktiva för skeppsbyggen och det fortsatte under lång tid. Enligt Magnus Erikssons landslag från 1317 straffades olovlig huggning av ek, bok och andra bärande träd eftersom de behövdes för skeppsbyggen och andra statsändamål. Ytterligare regler tillkom senare.

Skogarna i södra Sverige har påverkats kraftigt under de senaste 300 åren, men kanske var artmångfalden i Sverige som störst just innan industrialiseringen. Mänskliga aktiviteter hade då tillfört nya miljöer, men ännu inte raderat ut de ursprungliga miljöerna. Det fanns alltså plats för arter både i det öppna landskapet och i skogen. I slutet av 1800-talet och i vissa regioner i södra Sverige var nyttjandet av skogen mycket hårt. Betetrycket i skogen var stort, de grövsta träden togs ut till timmerstockar och övriga träd användes till kolning, brännved m.m. Svedjebruket var omfattande ända till slutet av 1800-talet i södra Sverige. Skogen trängdes undan och ersattes med öppna landskap. Lövandelen var troligen låg i utmarksskog, men det fanns en del löv på inägomark där en stor del av dem hamlades.

Användning av jordbruksmark och skogsmark hänger sålundaintimthop. Skogen har gett plats för odling, svedjebruk

och betesmark till djuren och samtidigt också givit bränsle och byggnadsvirke. Den snabba befolkningsutvecklingen från 1700-talet och framåt gjorde att omfattande skogsområden togs i anspråk för jordbruk. Lövskogarna skattades högt då de både gav vinterfoder till djuren och användes för bl.a. brännved, pottaska, slöjd och husgeråd.

Den ekonomiska liberalismen på 1800-talet, som ersatte merkantilismen, medförde att många sågverk startades. Då råvaran var tall och gran kom lövskogen att betraktas som tämligen värdelös.

Skogslandskapets utveckling under 1900-talet är väl dokumenterat genom Riksskogstaxeringen (Figur 19). I början av 1900-talet minskade trycket på skogen. Svedjebruket upphörde och betet minskade för att helt upphöra vid mitten av 1900-talet. Ängs- och hagmarksbruket spelade ut sin roll vid 1900-talets början. Under hela 1900-talet breddade skogen åter ut sig över det som människan tidigare omvandlat till öppen mark, ängar och hagar. Det skedde både genom naturlig igenväxning, sådd och plantering. En pådrivande faktor var den första skogspolitik (1903) som medförde en medveten satsning på att öka skogsmarksarealen. Den planterade skogen blev likåldrig, tätare och bestod ofta av gran. De skötta skogarna växte bra men var inte lika attraktiva för skogens många växter och djur. Lämnade skogar och naturskogsrester



Figur 19. Riksskogstaxeringen har samlat in data om de svenska skogarna sedan 1923

blev viktiga reträttplatser för många arter. Under andra världskriget utnyttjades skogen återigen ganska hårt. Det blev stor brist på bränsle och stora mängder lövträd avverkades, bland annat eftersom björk och asp användes till gengasdrift. Blandskogar blev till rena barrskogar.

Efterkrigstidens skogsbruk präglades av stora tekniksprång och en tydlig inriktning mot ökad virkesproduktion. Målet var att förhindra den virkesbrist som befarades på grund av skogarnas ålderssammansättning.

Från 1950-talet blev trakthyggesbruket, ofta med stora hyggen, dominerande och var under ett antal decennier det enda godkända skogsbrukssättet. Lövträd ersattes med ekonomiskt mer intressanta barrträd. Kraftiga markberedningsmetoder, gödsling, dikning, förädling och kortare omloppstider skulle bidra till att öka produktionen. Ett resultat av detta är att andelen skog över 40 år har minskat liksom arealen blandskog. Likaså har äldre lövrik skog visat en minskande trend sedan 1950-talet, från 1,7 miljoner hektar till 1,1 miljoner hektar, men det har huvudsakligen skett i norra Sverige. Samtidigt visar siffror att t.ex. ekvirkesförrådet ökat från 1920-talet då det var omkring 8 miljoner m³sk till nära 45 miljoner m³sk idag.

Grunden för det moderna naturvårdsarbetet lades redan i 1960 års naturvårdsutredning där organisation, inriktning och arbetssätt för det svenska naturvårdsarbetet fann sina former. Men det dröjde innan det slog igenom. Under 1980-talet stärkte naturvården sina positioner både nationellt och internationellt. Det infördes restriktioner rörande dikning och avverkning i fjällnära områden, den kemiska lövbekämpningen på skogsmark förbjöds och ädellövskogslagen infördes. År 1993 beslutade riksdagen att produktionsmålet och miljömålet i skogen skulle ges lika värde. Skogsbrukets sektorsansvar för naturhänsynen i skogen tydliggjordes. Den nya skog som växer upp innehåller lämnade hänsynsträd, sparad död ved, hänsynsytor och hänsynsområden. Ett mål har varit att öka arealen lövskog, vilket också skett. Ökningen kan till stor del förklaras med att arealen av ung lövskog <20 år ökat. Sedan 1980-talet har emellertid antalet grova träd per ha inte förändrats i lövskog.

Mer specifikt för lövträd har björkmonokulturer fördubblats sedan 1950-talet och var kring millennieskiftet uppe i 600 000 hektar och lövskog med hög slutenhet (= tät skog) fördubblades till ca 1 miljon hektar.



Figur 20. Lövskogsskötseln har ofta varit inriktad på att få fram värdefullt virke, det gäller inte minst ek.

VARFÖR behövs lövträd och lövskog?

Lövträd och lövskog kan ge och ger produkter som är unika och som inte kan levereras av barrskog, öppna marker, stadsmiljöer, akvatiska system och andra miljöer. De ger ekosystemtjänster av stort värde.

Ekosystemtjänster är de många och varierade fördelar som människor får från den naturliga miljön och från väl fungerande ekosystem. Sådana ekosystem innefattar till exempel jordbrukslandskap, skog, grässlätter och akvatiska miljöer. Ekosystemens funktion ger sådana saker som jordbruksprodukter, virke och fisk och är ofta integrerade i tillhandahållandet av rent dricksvatten, nedbrytning av avfall och naturlig pollinering av grödor.

Människans agerande påverkar förutsättningarna för ekosystemtjänster och genom att anlägga och sköta lövträd och lövskog kan goda förutsättningar skapas för specifika ekosystemtjänster. Dessa beskrivs för de olika skogens värden under nedanstående rubriker.

Virkesproduktion

Virkesproduktion är ett konstruktivt sätt att livnära sig på för markägare och industrianställda. Ved från olika trädslag innebär också bindning av kol genom att det i varaktiga produkter tas undan från cirkulation i atmosfären och att den dessutom kan ersätta fossila källor i olika processer.

Att sköta lövskog innebär för många produktion av virke för olika ändamål. Flera av de handledningar som givits ut är inriktade på att i slutet av omloppstiden erhålla värdefullt kvalitetstimmer (Figur 20). På vägen tas mindre värdefullt virke ut i gallring. Lövvirket uppskattas i offentliga miljöer och hemmiljöer. Ett alternativ som finns och ofta uppstår i praktiska situationer är att beståndet huvudsakligen avkastar massaved. Lövmassaved är attraktivt på marknaden då det har andra önskade egenskaper än barrmassaved. På senare tid har produktion av biomassa aktualiserats som ett sätt att binda kol och ersätta fossila produkter. Bland lövträden finns snabbväxande arter som är attraktiva för det ändamålet.

Eken är det trädslag som ger god ekonomisk avkastning vid sen gallring och slutavverkning. Ektimret (Figur 20) har under lång tid betalats bra och har haft en stabil marknad i landet. Ek används i stor utsträckning till produktion av golv, inredningsdetaljer och möbler men även t.ex. till fat för lagring av ädla drycker. Men virket är inte attraktivt som massaved.

Bokvirket har tyvärr haft en mer bekymmersam avsättning efter att marknaden drastiskt försämrades efter stormarna kring millennieskiftet. Boktimmer har varit svårt att avsetta medan massaved kunnat levereras i en stabil marknad. Både ek och bok har en stor andel grenar vid hög ålder och har därmed kunnat ge betydande volymer av energived. Bokens virke ses som mycket bra brännved med högt värmevärde och lågt tjärinnehåll. Då virket inte ger smak eller stickor har det t.ex. också använts till glasspinnar.

Asken har som bekant drabbats av askskottsjukan och klassas nu som en "starkt hotad art" i den så kallade rödlistan. I den mån den fortfarande avverkas är den attraktiv för golv- och möbeltillverkning.

Björk är vårt allra vanligaste trädslag och det har använts till många olika ändamål. I södra Sverige har det tyvärr endast funnits ett kubbsortiment som sågbart sortiment, vilket kan bero på att den naturliga björken i södra Sverige dels haft en måttligt god kvalitet och dels sällan skotts för att få fram kvalitetsträd med stor stamdimension. Läget för välbetalda sågsortiment är bekymmersamt medan massaveden är eftertraktad och används till tryckpapper. Numera produceras även dissolvingmassa för tillverkning av viskos och

lyocell till textilier. Björkens rykte som utomordentlig brännved är känt sedan lång tid tillbaka. En speciell variant av björk är masurbjörk vars virke betingar höga priser.

Aspvirket är känt för att användas till tändstickor och kvalitetstockar avsätts därför ofta som tändsticksvirke. Det görs ingen skillnad i detta sammanhang på asp och hybridasp. Aspvirket är också välkänt för användning vid bastubyggen och fungerar bra som utomhuspanel. Aspen är även efterfrågad som massaved och har där ett eget sortiment.

Efterfrågan på **alvirke** har varierat med tiden. Eftersom virket är rödaktigt har det bara varit aktuellt som sågråvara då trenden har varit mot mörkare trädslag. Under dessa perioder har det betalats bra. Den mörka färgen gör också att det inte är så efterfrågat som massaved även om det kan säljas som sådant. Kända tidigare produkter av alvirke är träskor, trådrullar och träsnickerier. Fortfarande är alved uppskattat vid rökning av strömming. Det är huvudsakligen klippalvirke som använts.

Övriga lövträd har använts i liten utsträckning för virkesfångst, vilket sannolikt beror på att de är mer sparsamt förekommande. Det finns dock exempel på möjligheter till god försäljning för vissa av dem, och t.ex. fågelbär har betalats med höga priser nere i Europa.

Beskrivningen ovan sträcker sig fram till nutid. Hur intresset för olika trädslag blir i framtiden är svårt att sia om men teknik och möjlighet att nyttja mindre delar av en enskild stock har blivit bättre. Nya produkter som viskos och lyocell gör att andra trädslag än de traditionella blir mer efterfrågade. Och möjligheten att utvinna kemiska produkter ur virke finns runt hörnet.

Biologisk mångfald

Lövskogen rymmer ofta en större mångfald än barrskogen. En stor del av skogens hotade arter är knutna till lövskog och lövträd. Samtidigt är lövskogen ofta ett resultat av kulturaktiviteter. Det gör att många miljövärden är knutna till lövskog som har haft någon form av skötsel.

Bärande och insektspollinerade träd är viktiga som föda för många djurarter, inte minst insekter, och bör sparas där det är möjligt. Många hotade arter är knutna till rönn, asp, sälg och ek (RASE), vilket innebär att dessa trädslag är särskilt värdefulla (Figur 21).

Ädellövskogen utgör endast en liten del av Sveriges skogsareal, men ungefär hälften av alla hotade arter i skogen är knutna till ädla lövträd. En del arter lever direkt på träden medan andra är beroende av trädens beskuggning och förfall. Det är särskilt de riktigt gamla ädellövträden (äldre än 150 år) som är viktiga för de trädlevande arterna. Ett gammalt träd har värdefulla livsmiljöer för lavar, mossor, svampar, insekter och fåglar.

En aspekt som tilldragit sig intresse är om högproducerande lövskogar kan bidra till biologisk mångfald. Även om högproducerande skogar och plantageskogar i allmänhet innehåller färre arter än "naturliga" skogar kan de kanske ändå bidra positivt till biodiversiteten. De kan bidra till att andra värdefullare skogspartier kan lämnas ifred eftersom virkesfångsten genom högproducerande bestånd ger tillräckligt med råvara. I de fall skogarna ersätter åkermark kan biodiversiteten gynnas. Skogarna kan också fungera som buffertzoner och länkar mellan mer värdefulla områden och på så sätt gynna den gröna infrastrukturen. Det är också möjligt att öka biodiversiteten genom lämplig förädlingsstrategi, genom att använda olika arter, och genom att variera skötsel och omloppstider.

Det finns en del generella resultat av naturvårdsåtgärder i samband med avverkning. Att lämna kantzoner längs vattendrag vid avverkning gynnar antalet arter och kantzonerna kan sannolikt även fungera som spridningskorridorer. Stora



Figur 21. Gamla aspar (ovan) och gamla ekar (nedan) är viktiga för trädlevande arter och för biologisk mångfald.

hänsynsytor är mer stabila än små både vad gäller hur många träd som står kvar med tiden och hur arterna påverkas. Många arter överlever om hänsynsytor lämnas kvar.

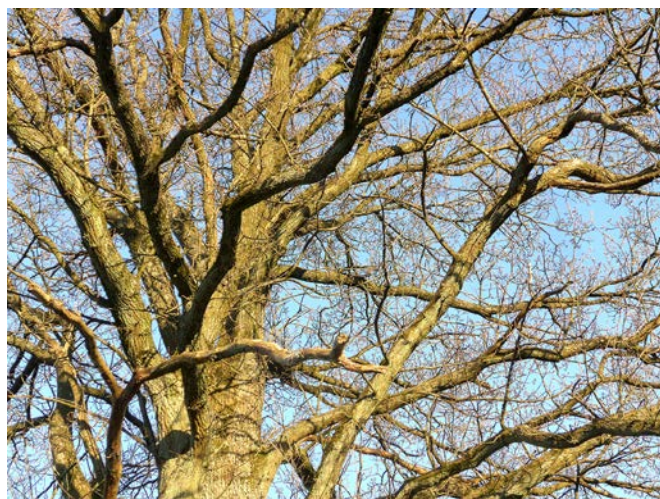
Meningen med högstubbar, som är en typisk svensk naturvårdsåtgärd, är att skapa solbelyst stående död ved som det varit brist på. Högstubbar innehåller andra arter än lågstubbar och det är stor skillnad på trädslag. Det finns t.ex. många rödlistade arter på högstubbar av asp. Högstubbar är också ett långlivat substrat. En nyligen gjord kunskapssyntes visar att det är viktigt med både döda och levande aspar och björkar på hyggen. Död ved gynnar såväl skalbaggar som vedsvampar men effekten beror på solexponering, dimension och ålder. De skalbaggar som hittas på asp är oftast solälskande, de på björk och ek både sol- och skuggfördragande. För levande större ekar är det viktigt med luckor som släpper in ljus. Omkullfallna aspar tycks överlag ha många arter av vedsvampar jämfört med andra trädslag. Det finns en samstämmighet i att det är viktigt att behålla gamla aspar vid avverkning och också att sköta skogarna så att det sker en förnygring av asp som fyller på.

I jordbrukslandskapet får ljusexponerade träd andra kvaliteter än träd i skog. Då de står ljust kan det bildas speciella substrat, t.ex. grova långlivade grenar, grov bark och grova, med tiden ihåliga stammar. Grova grenar, bark och stamhåligheter utgör livsmiljöer för specialiserade insekter, svampar, lavar m.fl. som ofta saknas på träd i skogsmiljöer. Slåttermarker och ekdominerade betesmarker har högt skyddsvärde.

På solexponerade träd- och vedsubstrat finns den allra största andelen av den hotade biologiska mångfalden. Stora ekar med hål och solbelysta stammar är miljöer som lockar många olika arter och 90 procent av de skalbaggar som lever på ek är knutna till solexponerade substrat. Träd som hamlats

är också viktiga miljöer. Lavar och mossor på solbelysta hamlade askstammar bidrar t.ex. med många arter till artrikedomen i det traditionella jordbrukslandskapet. Ask- och almbark har högt näringsinnehåll vilket kan gynna en rik lavflora.

Vedsvampar och vedinsekter knutna till gamla hagmarksträd är ett par av de största grupperna rödlistade arter i Sverige. De skapar i sin tur förutsättningar för andra arter, t.ex. hålbbyggande fåglar, och den mulmfauna som lever i mulmen i hålträd. Mulm är det lösa material som ansamlas inuti ihåliga träd. Svenska studier har visat att restbiotoper är av avgörande betydelse för jordbrukslandskapets arter. Restbiotoperna kan vara åkerholmar, träddungar, diken, vägrenar, häckar och enstaka träd. Det kulturpåverkade jordbrukslandskapet innehåller sålunda delar som har ett mycket högt värde för biologisk mångfald.





Figur 22. Lövträd intill vatten anses vara positivt för vattenkvaliteten.

Mark och vatten

En viktig faktor att ta hänsyn till i skogsbruket är påverkan på kvaliteten i omgivande vatten. Skogsbruk nära ytvatten riskerar att försämra vattnets kvalitet, men med god hänsyn är det möjligt att minska påverkan (Figur 22). För att hindra näringsläckage från ett bestånd, framförallt kväve i form av nitrat, är det viktigt att återväxten efter skörd sker så snart det är möjligt. Denna fas är kritisk under omloppstiden då kväve- och fosforutlakningen är förhöjd så länge marken inte är täckt av vegetation. Andra faktorer kan också bidra till läckage, såsom grov marktextur och gödsling vid en tidpunkt när näringen inte kan tas upp av vegetationen. Det bör därför finnas lövträdsrika vegetationszoner mot vatten som kan fungera som filter. Vid röjning och gallring i skyddszonerna bör i första hand lövträd sparas eftersom de har högre kvalitet som föda för vattenlevande organismer än barrträd.

Det har diskuterats huruvida lövträd har en positiv inverkan på marken jämfört med barrträd. Frågan är vad som är positivt. En slutsats är att det inte kunnat visas att ett specifikt trädslag genomgående förändrar markegenskaperna i en ofördelaktig eller fördelaktig riktning. En sämre

tillväxt i senare generationer skulle snarare bero på dålig skötsel och underhåll än på själva trädslaget. Orsaker kan vara kompaktering av mark, brand, näringsuttag med biomassan och vegetationskonkurrens. Däremot uppstår skillnader i markegenskaper som beror av trädslag. Eftersom barrskog dominerar i vårt land kan det hävdas att lövskog bidrar till en större mångfald oavsett om det betraktas som positivt eller negativt. Undersökningar visar till exempel att björk och asp påverkar markens pH-värde så att det blir högre än för gran, och kvävefixerande alar bidrar till att öka kväveinnehållet i marken. Slutsatsen blir att det inte finns någon anledning att ur marksynpunkt diskvalificera något trädslag, och definitivt inte lövträd. Vid byte av trädslag kommer marken att förändras med det nya trädslaget även om det kan ta lite tid.

En annan viktig miljöaspekt är i vilken utsträckning odling av träd kan bidra till att binda kol och därmed bli en positiv del av miljöarbetet. Beräkningar har bland annat visat att beskogning av åkermark med snabbväxande lövträd har en stor potential att på relativt kort tid binda betydande mängder kol i marken.

Upplevelse- och kulturvärden

I Sverige har skogen stor betydelse för människors rekreation och friluftsliv och den bostadsnära skogen är viktigast. Men även skogens struktur och skönhetsvärden spelar stor roll för hur den upplevs. Skogen har stort värde för folkhälsan genom positiva effekter av fysisk aktivitet men den minskar även mätbar stress. Det finns ett par krav på en skog för att den ska uppfattas som socialt värdefull. Den ska upplevas som tillgänglig och framkomlig, dvs. den får inte ligga för långt bort, det ska finnas stigar, skogen får inte vara för tät, och framkomligheten får inte hindras av avverkningsrester, buskar och lågor. Ett andra krav är att skogen ska erbjuda en angenäm upplevelse som ett rofylt alternativ till en stressig urban miljö.

Det finns studier om rekreation som visar att människor föredrar och uppehåller sig i lövskog framför barrskog (Figur 23). Kulturlämningar exponeras ofta också estetiskt bäst i en omgivning dominerad av lövskog. För många är det naturligt att gårdar och bostäder omges av lövträd och lövskog. Lövträd och lövskog kan både berika upplevelsevärdena i vår natur och vara en värdefull råvara till industrin.

Spåren efter hur människan nyttjat skogen och skogsmarken kan också ses i vegetationen. Till detta biologiska kulturarv räknas t.ex. hamlade träd och trädgårdsväxter. Många nyckelbiotoper i gamla ängs- och hagmarker har uppkommit som ett resultat av tidigare markanvändning, som slåtter och bete, och kan därför också betraktas som biologiskt kulturarv. Här är lövträden av stor betydelse.

Skogens olika faser har olika värden för friluftslivet. Den första hyggesfasen är måttligt populär men kan upplevas positivt på landskapsnivå då den ger utsikter och skapar variation. Värdet försämras sedan i ungdomsstadiet och nyröjd skog med kvarliggande avfall har ett mycket lågt värde. Likaså upplevs ung gallringsskog som trist, men värdet ökar med tiden och då gallringsavfallet brutits ned. Störst värde uppnås i äldre och glesare skog. I ett intensivt skött skogsbruk blir både de dåliga och de attraktiva faserna kortare. Värdet för ett hyggesfritt skogsbruk blir aldrig så dåligt eller bra som trakthyggesbruket utan hamnar i ett mellanläge.

Hybridasp, poppel och *Salix* som odlas för biomassa-produktion är nya inslag i det svenska landskapet. Undersökningar har genomförts för att ta reda på hur bestånd av dessa trädslag upplevs av markägare. De viktigaste argumenten för att anlägga bestånd med trädslagen var snabb tillväxt som kan bidra till god ekonomi och till Sveriges energiförsörjning. Andra argument av vikt var god avsättning för råvaran, att trädslagen är lättodlade och att de är positiva för landskapsbilden, för vilt och för biologisk mångfald. Argument emot odling var otillräckliga kunskaper med osäker ekonomi, dyr etablering och att de är negativa för landskapsbild och biologisk mångfald. Som nämns under "Biologisk mångfald" (sid. 26) kan snabbväxande lövträd både ses som bra och dåliga ur mångfaldssynpunkt.



Figur 23. Människor föredrar ofta att vistas i en miljö som domineras av lövträd.

Lövskog och vilt

Lövträd är viktiga för artrikedomen i naturen. Det gäller inte minst de s.k. RASE-träden (rönn, asp, sälg och ek) som många insekter, fåglar, mossor och lavar är beroende av. Ny forskning visar dessutom att älgkalvar väger mer där älgen har en varierad diet, där RASE ingår som en komponent. Emellertid har älgkalvars slaktvikt sjunkit under senare tid, något som förklaras med att det saknas lövskog. En farhåga som framförs är att älgens betetryck blivit så högt att det hindrar uppkomst av RASE, vilket skulle vara ett hot mot biologisk mångfald. Undersökningar visar att älg och andra hjortdjur

står för 70–95 procent av betesskadorna på asp, men också att asp utgör endast en liten del av älgens totala diet trots att den är ett omtyckt födoslag. Målet för RASE i Skogsstyrelsens nya viltskadepolicy är att det ska finnas så mycket RASE i unga trädbestånd att det på sikt leder till att det finns minst 10 vuxna trädindivider per hektar i den äldre skogen. Ett sätt att nå dit är att spara mer lövträd i röjningsfasen. En slutsats är att lövskogen är attraktiv för vilt och gynnar populationernas storlek men samtidigt lider stor skada av viltbetet.

Riskspridning i framtida klimat

För en framtida skog är resiliensen, dvs. förmågan att klara av förändringar i värme, stormar, torka, bränder etc., mycket viktig. SMHI har sammanställt uppgifter och prognosticerat landets framtida klimat. Temperaturen har globalt sett hittills höjts med i snitt 0,85 °C från 1880 fram till 2012. Beräkningarna för Sverige visar på en ökning av årsmedeltemperaturen under innevarande sekel, men med stor spridning av resultaten. Störst beräknas ökningen bli i norr. Årsmedelnederbörden beräknas öka i hela landet i framtiden och mest i Norrlands inland. En ökning väntas under alla årstider, men mest på vintern och våren. Skyfall med kort varaktighet beräknas bli vanligare i framtiden.

Vattentillgången kommer troligen att förändras olika över landet med en ökning i norra Sverige och längs Västkusten och en minskning i sydöst. I stora delar av landet väntas vårflo den bli lägre och vinterflödena öka. Sommartid väntas vattentillgången minska i större delen av landet. Extrema flöden inträffar sannolikt mer sällan i Norrland och nordvästra Svealand. I övriga delar av landet blir de troligen vanligare. Den globala havsnivån väntas stiga i framtiden med en övre gräns på ungefär 1 m till år 2100 enligt IPCC:s senaste utvärdering. Landhöjningen i Sverige motverkar havsnivåhöjningen, speciellt i norra Sverige.

Det står sålunda klart att temperaturen kommer att öka medan de andra förändringarna än så länge är sannolika prognoser. Vad betyder det för skogen och dess trädslag? Det är sannolikt att trädslag som nu finns i södra Sverige kommer att kunna växa längre norrut och medge en större trädslagsvariation. Träden behöver sannolikt också kunna hantera extrema situationer ännu bättre än idag. Men det är mycket som är oklart, t.ex. hur bilden för olika skadegörare kommer att utvecklas. En god strategi kan sålunda vara att öka variationen av trädslag och skötselinriktningar för att sprida riskerna med brukandet av skog. Vi har redan nu många inhemska lövträdsarter som kan vara lämpliga att nyttja och det finns även ett par främmande lövträdsdrag som har stor potential.

En ökad risk för stormar innebär att skötsel och val av trädslag blir viktiga för att undvika och reducera skadeverkningar. Forskning har visat att tidig röjning och gallring ger stabilare träd med mindre risk för skador, vilket också är en erfarenhet från de svenska stormarna under 2000-talet. Beståndets position i landskapet och därmed utsatthet för vind har också stor betydelse och då har kantzoner en viktig funktion för att reducera vindhastigheten. När det gäller trädslag så är vindfånget viktigt. Barrträd och speciellt gran har ett stort vindfång under vinterhalvåret då de flesta stormar drabbar landet och är följaktligen stormkänsliga. Lövträd är i allmänhet då mer stabila. Bok och ek anses vara stormfasta medan t.ex. poppel är mer vindkänslig.

Framtidens skog kommer med stor sannolikhet att utsättas för både ett förändrat klimat och ett intensivare skogsbruk för att kunna möta ett ökat behov av skogsprodukter. Det kan påverka trädens känslighet för infektion och skadegörarnas förmåga att orsaka sjukdom och skada. Rotticka som orsakar rotröta är ett exempel på en patogen art som har ökat på grund av det moderna skogsbruket. Tillväxten och aktiviteten hos patogena svamparter är ofta väldigt känsliga för väderfaktorer som temperatur och fuktighet. Ett förändrat klimat kan också tillåta nya skadliga arter, som rödbandsjuka (*Dothistroma septosporum*), *Fusarium circinatum* och *Diplodia pinea* vilka samtliga angriper tall, att sprida sig i Sverige. Om prognosen med minskad vattentillgång under sommaren slår in kommer t.ex. problemen med granbarkborre att bli värre. Torra somrar gör också att risken för brand ökar. Då kan lövträd och lövskog vara ett sätt att gardera sig. Den förväntade klimatförändringen med ökande temperaturer, ökad nederbörd men sämre vattentillgång och en högre frekvens av extremt väder kommer med all sannolikhet att påverka sjukdomsfrekvensen i våra framtida skogar.

VAR passar lövträd och lövskog?

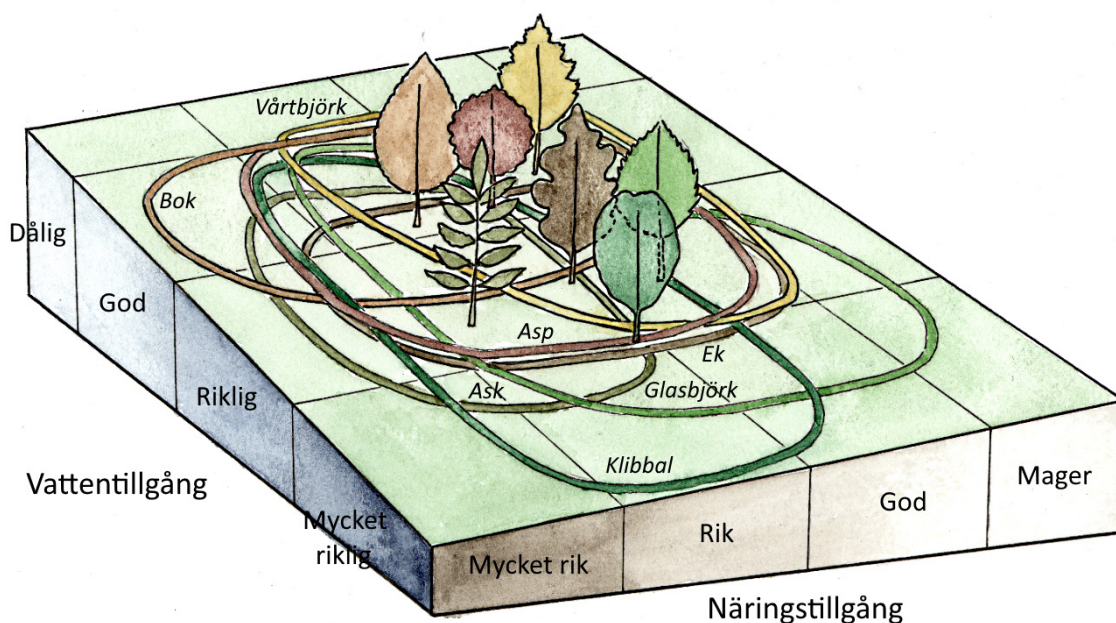
Ståndortsanpassning – markval

Generellt sett växer alla träd bäst vid obegränsad tillgång på rörligt vatten och näring. Att vissa arter ändå hänförs till magrare, torrare eller fuktigare och syrefattigare marker än vad som är optimalt beror på att de har en förmåga att ovanligt bra klara av den suboptimala situationen. Så t.ex. brukar man föredra att odla tall på torra marker. Det beror på att den har barr som är anpassade till att klara torra förhållanden och att den dessutom har förhållandevis lite barr vilket ger ytterligare torktolerans. De bästa tallboniteterna är emellertid inte skarp eller torr ristyp så varför väljer man då normalt inte tall på en bördig lokal? Det beror på att de förväntningar som finns på en sådan lokal tillfredsställs lika bra eller bättre om man istället väljer gran som normalt har en bättre tillväxt där. På mark med hög bonitet med god vattentillgång har tallen svårt att klara konkurrensen med gran. Liknande men inte lika välkända förhållanden finns mellan lövträden och lövträd i relation till barrträd.

Kunskapen om ståndortsanpassning av olika trädslag vilar i stor utsträckning på empirisk erfarenhet. Det har tidigare samlats in och dokumenterats befintliga erfarenheter inom

skogsbruket. Några av de kunnigaste och mest erfarna personerna i landet när det gäller lövskogsskötsel rådfrågades, och med hjälp av dem konstruerades ett schema med vatten- och näringstillgång som variabler (Figur 24). Schemat utgår från Arnborgs klassiska skogstypsschema och fångar naturligtvis inte in alla aspekter, t.ex. ingår inte direkt jordmån, jordart och vattnets rörlighet. Det är dock i sin enkelhet ett användbart verktyg och kan bidra till att trädslagsvalet blir bra.

Ståndortskraven har kortfattat beskrivits under avsnittet "Våra lövträd" (sid. 5) för respektive trädslag. Vid en jämförelse mellan trädslagen framkommer att asken är ett krävande trädslag både vad gäller vatten- och näringstillgång. Bergeken har som förmodats fått sin tyngdpunkt på något torrare och magrare marker än eken. Ek, bok och asp har erhållit liknande positioner i schemat och kommer bäst till sin rätt på marker som har god till riklig tillgång på både vatten och näring. Vårbjörken har vid en jämförelse en dragning något mer mot magra förhållanden, medan glasbjörken tolererar både magrare och fuktigare ståndorter. Klibbalen trivs, som tidigare påpekats, på marker med riklig eller mycket riklig vattentillgång och där tillgången på näring är god till riklig.



Figur 24. Våra vanligaste lövträds ståndortskrav. De färgade ringarna anger området för respektive trädslag där det är lämpligt att odla. Bladen anger områdets tyngdpunkt. Från Rytter och Werner (1998).

Övriga ädellövträd har av lövexperter placerats på ett jämförbart sätt, dvs. höga krav på tillgång av både vatten och näring, för att komma till sin fulla rätt. Det är således på mycket bördiga marker som dessa träd oftast påträffas och bör användas. Alm, lönn, sykomorlönn och fågelbär anses vara gynnade av kalk. Lind trivs på lerhaltig mark medan avenbok har mer svårbedömda krav.

För övriga omnämnda lövträdsarter är växtkraven ungefär lika för gråal, hassel och sälg, dvs. riklig tillgång på vatten och näring. De har därmed samma krav som de flesta ädel-lövarter. Rönn tycks klara sig på de flesta marker som inte är alltför vattensjuka. För barrträden gäller att både gran och lärk placeras med sin tyngdpunkt där vatten- och närings-tillgången är god, vilket kan tolkas så att växtkraven är något lägre, om än fortfarande höga, än vad som generellt ses hos lövträden. Tallen avviker, och som nämnts ovan, mycket från övriga trädslag och betraktas som mycket konkurrenskraftig på näringsmässigt svaga marker. Vissa lövträd som värtbjörk, rönn och ek klarar att överleva på dylika torra marker men tillväxt och kvalitet blir otillfredsställande.

Utifrån de erfarenheter som finns om våra för skogsodling mest intressanta lövträdsarter kan man generellt säga att det är på bördiga och mycket bördiga marker som de bäst kommer till sin rätt. Det är på dessa marker som dimensions-utvecklingen blir gynnsam och höga virkespriser kan uppnås. Vi vet ganska väl var olika trädslag kan växa med framgång men tyvärr nyttjas inte detta fullt ut. Ett ökat intresse för lövskog torde kunna förbättra ståndorts-anpassningen.

Markens surhetsgrad är en faktor som måste beaktas. För björk och al är det sällan ett problem men för *Populus*-arter, och särskilt poppel, får pH-värdet inte vara för lågt. De svenska skogsjordarna har i allmänhet ett ganska lågt värde medan jordbruksmark i de flesta fall tillfredsställer lövträdens krav. För poppel bör pH-nivån ligga kring 5 eller högre för att undvika etablerings- och tillväxtbekymmer.

Planering av fastigheten för olika syften

Det finns en allmän önskan att lövträdsarealen ska öka i landet. En mindre markägare har med sin fastighet begränsad möjlighet att påverka landskapets utveckling men varje insats för att variera landskapsbilden är positiv. Större markägare har naturligtvis en större möjlighet att påverka. Om den enskilde markägaren önskar öka lövskogsandelen finns möjlighet att placera ny lövskog så att den gör största möjliga nytta. Beroende på markägarens inriktning och ambitioner kan lövträd och lövskog placeras på olika sätt på fastigheten. Då målet är att öka lövskogsarealen bör arealer som har skog med äldre huggningsklass, har skadade bestånd

eller är obeskogade nyttjas för att omställningen/utökningen ska ske inom en snar framtid. För bästa resultat ska förvaltningsplaner och kartmaterial nyttjas tillsammans med markägarens unika kunskap om sin fastighet. Markägaren anger skogens betydelse för virkesproduktion, naturhänsyn, kulturmiljöhänsyn och friluftsliv för att uppnå en god balans för de olika värdena.

För virkesproduktion är det viktigt att välja bestånd med ett för fastigheten högt ståndortsindex så att tillväxten och virkeskvaliteten blir hög. Föryngringssituation liksom kunskap om viltpopulationen har också stor betydelse. Marker med hög organisk halt blir gärna ogräsbevuxna och mycket vilt kräver troligen att beståndet hägnas. I de fall hägn måste nyttjas bör de inte vara större än att de är överblickbara. Övergivna jordbruksmarker är oftast bördiga och lämpliga att nyttja då hög tillväxt bedöms viktigt.

Biologisk mångfald gynnas av förekomst av grova lövträd liksom olika vattenelement, d.v.s. sjöar, våtmarker och rinnande vatten. Ny lövskog placeras då med fördel i närheten av dessa. Det är mest troligt att nya arter uppträder i den nya lövskogen om de finns närvarande i omgivningen. Ny lövskog kan också bilda sammanbindande stråk mellan refugier med värdefulla lövdominerande kärnor.

I Sverige är skogen värdefull för utomhusaktiviteter och lövskog är ett uppskattat inslag i dessa. För att gynna sådana aktiviteter är det lämpligt att välja områden för ny lövskog som finns längs eller kan ses från vägar, stigar och leder då friluftsliv prioriteras. Värdet för friluftslivet förstärks också om det samtidigt finns sjöar, åar, bäckar, utsikter och djurliv i eller vid bestånden.

För kulturmiljön blir i princip all lövskog mer värdefull ju längre söderut i Sverige man kommer. Kulturlämningar som påverkas positivt av närvaron av lövträd och lövskog får hög prioritet då kulturmiljöhänsyn värderas högt. Sådana objekt är fungerande och obsoleta (icke fungerande) konstruktioner (t.ex. gammal kvarn), hus, parker och monument. De presenteras bäst i en omgivning dominerad av lövträd. Många människor uppskattar att ha lövträd närmast intill bostäder och gårdar.

Ofta placeras ridåer av lövskog längs vägar för att ge variation i ett barrskogsdominerat landskap. Förutom variation i landskapet kan lövträd även ha en viss brandriskreducerande effekt även om det också hävdas att en välskött skog med begränsad mängd torr död ved oavsett trädslag är nog så viktig.

Som nämnts ovan påträffas ofta lövträd i kantzoner mot vatten, vilket gör att de både har en markvårdande, naturvårdande och upplevelsehöjande effekt på sådana ställen. En zon med lövträd på uppemot 30 m får stor effekt.

I ett jordbruksdominerat landskap är övergången mellan skogs- och jordbruksmark ofta skarp. Detta kan mildras och förbättras genom att ha lövbuskar och lövträd i brynen. Det blir också ett mångfaldsmässigt viktigt område.

HUR sköts lövträd och lövskog?

Många av de rekommendationer som ges i det här kapitlet för andra värden än virkesproduktion gäller skog och skogsbruk i allmänhet och innefattar därmed också lövträd och lövskog. Där specifika rekommendationer finns för löv omnämns det.

Mål med lövbeståndet

För att kunna svara på hur lövträd och lövskog ska skötas måste det framgå vad som är målet med ett specifikt bestånd eller område. Det kan sålunda vara inriktat på att producera virke med varierande skogsbruk, eller ha stort fokus på naturvård, vård av befintlig kulturmiljö eller friluftsliv och upplevelsevärden.

Inledningsvis behandlas ett skogsbruk med inriktning på virkesproduktion. Det kan ske genom det idag dominerande

trakthyggesbruket men också genom ett hyggesfritt skogsbruk. Skogsbruket kan innefatta bestånd med ett trädslag eller en blandning av flera. Inriktningen kan vara mesta möjliga biomassa i ett intensivt skogsbruk eller mer konventionellt inriktat på att producera sågbar råvara av hög kvalitet. Det är det senare fallet där ett trädslag dominerar som det finns mest information om, vilket återspeglas nedan. Men även tillgänglig kunskap om de andra skötselformerna presenteras.

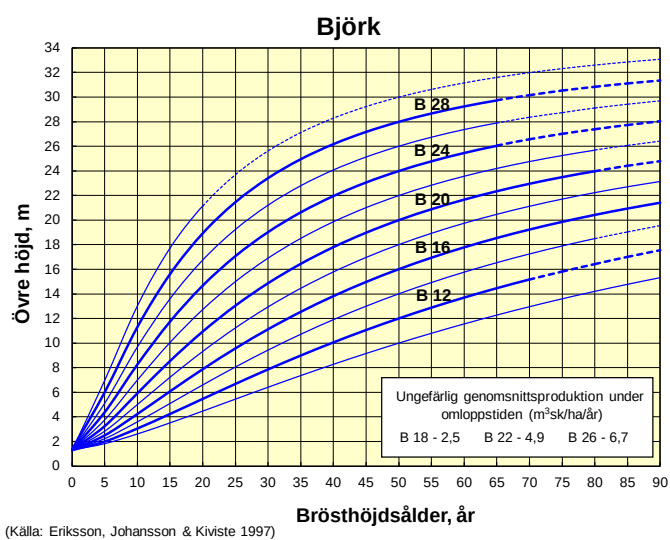
Bestånd för produktion av kvalitetsvirke med huvudsakligen ett trädslag

ETABLERING

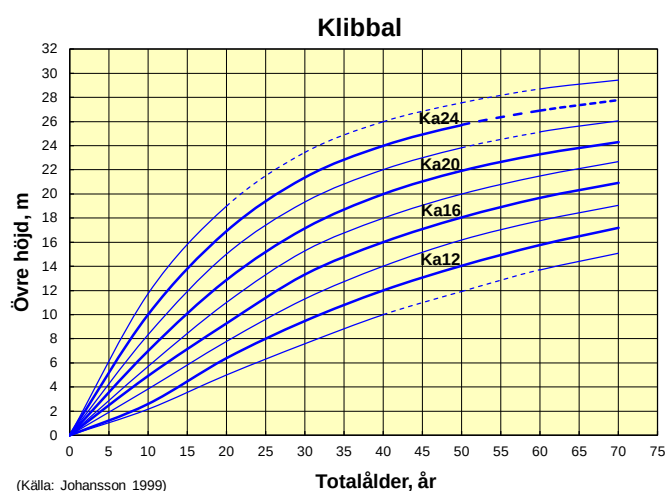
Etableringen av ett skogsbestånd är den viktigaste fasen under hela omloppstiden. Misslyckas den får det negativa konsekvenser för framtida skötsel, produktion och ekonomi. Problematiken är olika för skogsmark och jordbruksmark. Skogsmarken är betydligt mer variabel och kräver ett mer aktivt val av trädslag för olika delar. Den har ofta besvärligare markförhållanden som måste hanteras för en lyckad etablering. På jordbruksmark är ogräskonkurrensen den stora utmaningen som ska hanteras. Viltproblematiken har dock de båda ägoslagen gemensamt.



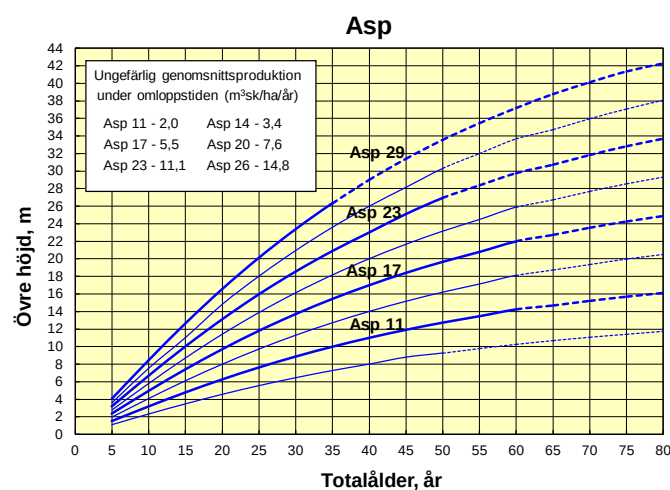
Vid naturlig förnygring blir tidig röjning en viktig åtgärd



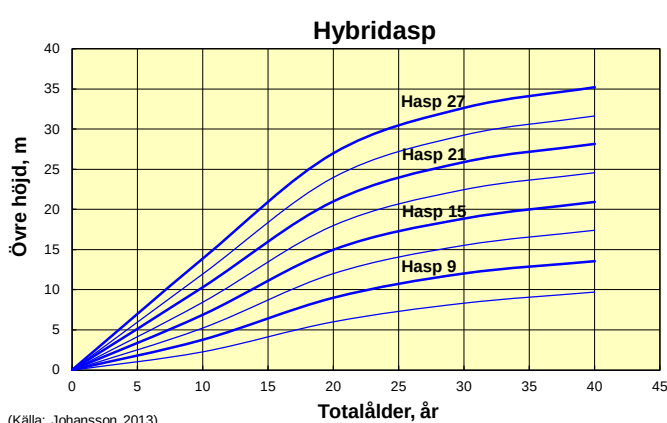
(Källa: Eriksson, Johansson & Kiviste 1997)



(Källa: Johansson 1999)



(Källa: Johansson 1996)



(Källa: Johansson 2013)

Figur 25. Höjdtvecklingskurvor upprättade för olika lövträdslag.

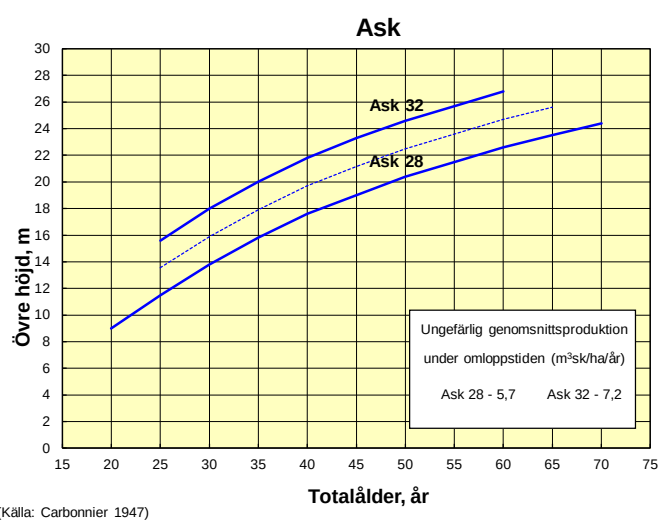
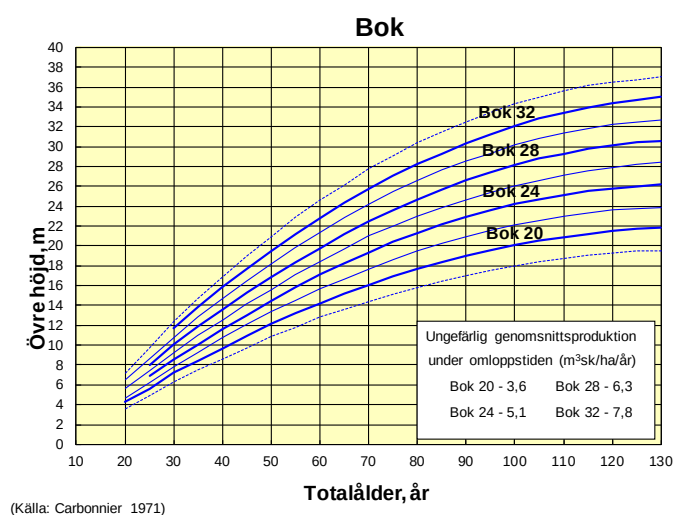
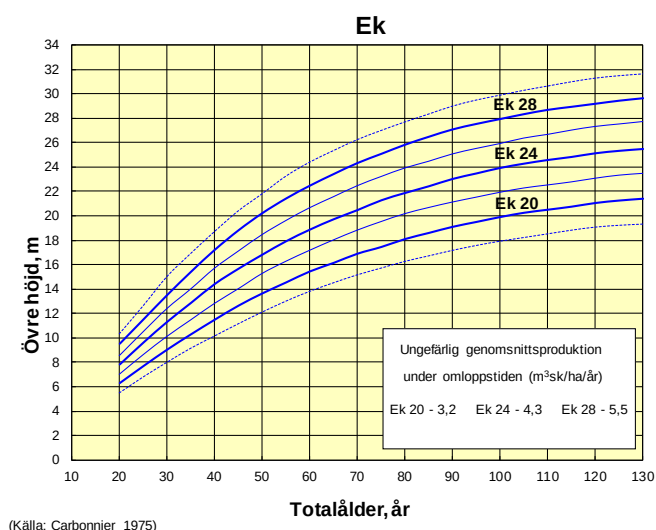
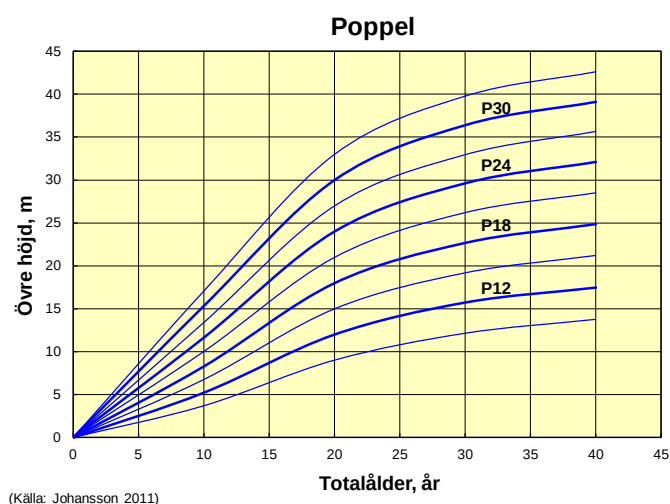
Mark

Olika lövträdslag har olika ståndortskrav där de gör sig bäst gällande. Kraven finns beskrivna tidigare under "Våra lövträd" (sid 5) och "Ståndortsanpassning" (sid. 31). Det är viktigt att göra en bedömning av om marken är tillräckligt bra för en lyckad odling av lövträd. Ett underlag som kan användas för att bedöma markens lämplighet är de olika höjdtvecklingskurvor som upprättats för olika trädslag.

Kurvorna för varje trädslag har en beteckning som anger ståndortsindex, dvs. den övre höjd ett bestånd uppnår vid en given referensålder (Figur 25). Övre höjden erhålls som den aritmetiska medelhöjden för de 10 grövsta träden på en 0,1 hektar stor provyta. För ålder används omväxlande brösthöjds- och totalålder. Det tar 3-5 år för björk att nå brösthöjd

(130 cm). Den ålder som höjdtvecklingskurvorna definieras efter varierar från 20 till 100 år (H20-H100). Referensåldrarna för de olika trädslagen i figur 25 är 20 år för hybridasp och poppel, 40 år för klibbal och asp, 50 år för björk och 100 år för ek, bok och ask.

Rekommendationer över lägsta lämpliga ståndortsindex för de olika trädslagen är ungefär följande. Björkskogsbruk rekommenderas på marker motsvarande B22 (H50 = 22 m) eller bättre, dvs. där medelproduktionen kan nå över 5 m³sk ha⁻¹ år⁻¹. Björkkurvorna gäller för båda arterna, men kommer att ge olika ståndortsindex beroende på trädslag. På friska marker uppgår glasbjörkens produktion till ca 70 procent av vårtbjörkens, dvs. höjdtvecklingen blir olika för de båda



arterna. Aspens ståndortsindex bör motsvara minst Asp20 (H40 = 20 m), och klibbalens H40 = 22 m. För att nå ett gott ekonomiskt utbyte i bokskogsskötsel bör nivån vara åtminstone Bok24 (H100 = 24 m), men helst Bok26 eller bättre. Ekskogsskötsel bedrivs bäst på lokaler där boniteten motsvarar Ek24 eller högre. Asken är ett mycket krävande trädslag vad avser vatten, näring och ljus och bör växa där boniteten motsvarar lägst Ask28.

Poppel och hybridasp är jämförelsevis nya trädslag i det svenska landskapet och som i de flesta fall odlats på bördiga eller mycket bördiga marker. Kunskapen om lägsta ståndortsindex är därför bristfällig men studier pågår som ska reda ut detta.

Om markens bördighet befinner sig strax under de rekommenderade gränserna går det ändå att nyttja arealen för lövskog, men förväntningarna på det ekonomiska utfallet måste trappas ned. Här kan naturlig förnygring av lövträd vara ett alternativ.

Ibland kan det vara gran som ersätts med löv och hur jämförs då lövträdens ståndortsindex med granens? Det är inte helt lätt att reda ut men studier som gjorts på bl.a. gran och björk pekar på att G28 motsvarar ungefär B25-26. En jämförelse mellan trädslag störs av att deras tillväxtstrategier är olika och att de påverkas olika av faktorer som markdjup, vattentillgång, finjordshalt, latitud m.m.

Plantval

När anläggning av lövbestånd är aktuell bör det i god tid (helst ett par år innan plantering) undersökas vilket odlingsmaterial som finns tillhands. Intresset för lövträdsplanter varierar från år till år och plantvolymerna är ofta ganska små vilket gör det svårt för plantskolor att planera omfattningen av plantproduktionen. Entidig beställning ökar möjligheterna för plantskolan att ta fram lämpligt material.

När det finns krav på ekonomisk avkastning bör det bästa tillgängliga genetiska materialet användas. För flertalet av lövträden finns det svenska fröplantager (björk, klibbal, ek, bok, fågelbär, ask, lind, lönn). Plantagerna utgörs av utvalda plusträd, dvs. träd som till synes vuxit bättre och med acceptabel eller bättre stamkvalitet jämfört med omgivande träd i beståndet. Om det är brist på plantagefrö eller om trädslaget saknar fröplantage används frö från speciella frötäktbestånd som godkänts av Skogsstyrelsen. För hybridasp och poppel utgörs plantmaterialet av kloner. Information om fröplantager, frötäktbestånd och kommersiellt tillgängliga kloner finns i Rikslängden hos Skogsstyrelsen (<https://www.skogsstyrelsen.se/lag-och-tillsyn/skogsodlingsmaterial/regelverk-skogsodlingsmaterial/frokallor-och-kategorier/>).

Vårtbjörk är ett trädslag där fortlöpande förädling och framtagning av nya fröplantager pågår. Det finns två växthusfröplantager för vårtbjörk i Sverige, varav den ena finns vid Skogsforsks forskningsstation i Ekebo (Figur 26). Att träden blommar inne i ett växthus innebär att man undviker att de pollineras av genetiskt sämre björkar som växer i närheten. Fröplantor från de båda plantagerna (Ekebo 5 och 6) är förstahandsalternativ vid odling av björk upp till latitud 59,5 °N. (Mälardalen) och uppskattas ge ca 15 procent högre värdeproduktion än oförädlad material. I andra och tredje hand används planter från frilandsfröplantagerna Istad (FP-808) respektive Asarum (FP-140). För mellersta och norra Sverige rekommenderas i första hand planter från finska växthusfröplantager. Om förädlad material inte finns tillgängligt är man hänvisad till frö från frötäktbestånd som godkänts av Skogsstyrelsen. Björkmaterial ska inte flyttas åt norr eller söder med mer än två breddgrader från ursprungslokalen. Längre förflyttningar medför sämre tillväxt och överlevnad. Därför ska till exempel finsk björk inte användas söder om latitud 59 °N.



Figur 26. Växthusfröplantagen för vårtbjörk vid Skogsforsks forskningsstation i Ekebo.

För **glasbjörk** saknas i dagsläget svenskt förädlad frö, men en fröplantage har nyligen etablerats och kommer inom kort att producera förädlad frö. I Götaland används tills vidare frö från frötäktbestånd godkända av Skogsstyrelsen. I Svealand och Norrland rekommenderas finskt förädlad frö.

Masurbjörk är en speciell form av vårtbjörk och förökningskan ske med fröförökade eller klonade planter. De senare ger 100 procent masurbjörk medan fröförökning ger en lägre andel masurbjörk och kräver att "vanliga" björkar, som har en bättre tillväxt, röjs och gallras bort i ett tidigt skede. En fröplantage för masurbjörk finns i Loppi i Finland. Stubb-skott från avverkad masurbjörk kan också användas.

Hybridasp visade redan i försök från 1940- och 1950-talen hög volymproduktion. I ett produktionsinriktat skogsbruk är det därför naturligt att välja hybridasp och inte vanlig asp vid plantering. År 1985 togs initiativ till att ta fram ett bra skogsodlingsmaterial av hybridasp för södra Sverige via nya fältförsök (Figur 27). Detta material är sedan början av 2000-talet kommersiellt tillgängligt som enskilda kloner, alternativt som en klonblandning. Klonerna rekommenderas att användas upp till Mälardalen och finns tillgängliga hos sydsvenska plantskolor. För Svealand och Norrland har nyligen ett klonurval gjorts men det finns ännu inte på marknaden. Tills vidare kan bra kloner från det finska förädlingsprojektet med hybridasp användas på milda lokaler i Svealand och södra Norrland.



Figur 27. Arkiv av hybridasp utifrån vilket material tas för att producera utvalda kloner (t.v.). Poppel går lätt att klonföra via sticklingar (t.h.).



Poppel har hittills inte varit ett stort skogsträd i Sverige men intresset för snabbväxande trädslag för produktion av råvara till pappersmassa och energi har ökat påtagligt under 2000-talet. Poppelns tillväxtpotential och förmågan att kunna klonförökas och etableras i fält via grensticklingar gör att den blivit ett intressant alternativ på bördiga marker i södra Sverige (Figur 27). Problem med klimatanpassning och känslighet för diverse allvarliga svampsjukdomar gör dock att odlingssäkerheten ifrågasatts. De kloner som främst används i Sverige är *Populus trichocarpa* från Nordamerika och hybrididen mellan den och japanska *P. maximowiczii*. Fram till nu har klonen OP42 (*P. maximowiczii* × *P. trichocarpa*) nyttjats i stor utsträckning vid nyetablering av poppelodlingar i södra Sverige. Utifrån resultat om tillväxt och överlevnad från Skogforsks fältförsök samt från tester av resistens mot bladrost och bakteriekräfta har tre kloner (bl.a. OP42) valts ut till kommersiell odling på lokaler med milt klimat upp till Mälardalen. Nya fältförsök med både poppel och hybridasp för att utöka möjlig odlingsareal i landet är på gång. Förädling med poppel äger även rum vid SweTree Technologies (Umeå) i samarbete med SLU (Uppsala). Det är främst korsningar av *P. trichocarpa* från British Columbia och Alaska som visat lovande resultat och de bästa ingår i ett urval under namnet "SnowTiger".

De resurser som lagts på att genetiskt förbättra skogsodlingsmaterialet av al har varit relativt små. Under 1970-talet gjordes ett urval med **klibbal** till fröplantagen Ignaberga i Skåne. Den är numera nedlagd men samma material finns i fröplantagen Kolleberga i Skåne. Sedan 1996 finns ytterligare en fröplantage med klibbal, Trolleholm i Skåne, som bedöms vara något bättre än den i Kolleberga. Det är i första hand material från dessa plantager som bör användas i Götaland och på milda lokaler i södra Svealand. För klibbal norr om Mälardalen och för **gråal** rekommenderas material från Skogsstyrelsens godkända frötäktbestånd. I ett nytt projekt med syfte att få fram ett material av gråal för energiinriktad odling testas nu plusträd från Sverige och Baltikum på 8 lokaler i Sverige.

Det genetiska materialet i våra **ask**-, **bok**- och **ek**skogar får betecknas som mycket blandat då införsel av frö och plantor har skett sedan långt tillbaka i tiden. Under senare tid har mycket frö och plantor av bok och ek importerats från Danmark, Holland, Norge, Polen, Rumänien och Tyskland. Det material som i första hand rekommenderas hämtas från fröplantager och frötäktbestånd i Sverige och information om dessa finns i Rikslängden. För bok handlar det om två fröplantager som är i relativt dåligt skick (Albjärshus och Ramsåsa). För ek finns också två fröplantager (Ramsåsa och Gälltofta) medan bergek endast finns i frötäktbestånd. Även för ask finns två fröplantager (Trolleholm och Snogeholm) men askskottsjukan gör att nyplantering av ask inte kan rekommenderas innan materialet testats för tolerans mot angrepp (Figur 28).



Figur 28. Askar i fröplantagen i Trolleholm, Skåne, där det tydligt går att skilja av askskottsjukan skadade från oskadade plusträd. Foto: Michelle Cleary.

Det är tillåtet att för eget bruk använda frö från egen skog. Frösättning av ask, bok och ek sker dock oregelbundet, och för bok och ek brukar man tala om speciella ollonår. Beroende på klimatet mognar dessa tre trädslags frön i september till början av november. Frön av ask och bok kan lagras ett till fyra år, medan ekollon kan lagras ett till två år. Eftersom det är relativt komplicerat att samla in och hantera frö av dessa trädslag bör emellertid den enskilde skogsägaren i första hand beställa frön från plantskolor.

Plantor av ek och bok odlas oftast i form av barrotsplanter på friland under 1–3 år. Rotbeskärning görs ofta för att

begränsa de annars stora och djupgående rotsystemen. En alltför kraftig beskärning kan få negativa konsekvenser för överlevnad och tillväxt efter utplantering. Försiktighet bör iaktas och planter med alltför beskurna rotsystem kan behöva sorteras bort. Björk, men även andra lövträd, odlas vanligtvis som ett-åriga täckrotsplanter. De kan produceras billigare och snabbare. För att odling av täckrotsplanter skall kunna utvecklas i större skala krävs att möjligheterna att effektivt sortera bort döda och skadade frön/ollon blir bättre, vilket är mindre utvecklat för lövträd än för gran och tall.

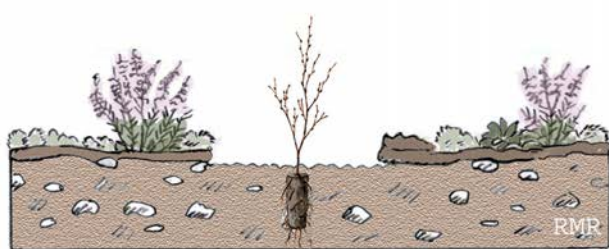
Föryngringssätt

Plantering

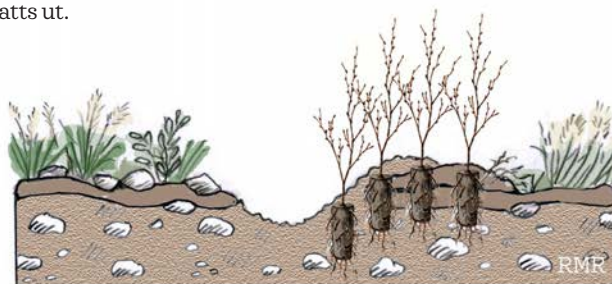
Plantering är det föryngringssätt som oftast används vid aktiv föryngring av lövbestånd. Produktionen av lövträdplanter är emellertid låg i Sverige, endast några få miljoner per år. Det betyder att de totala arealerna som planteras med löv är små, vilket är en effekt av dyra föryngringsåtgärder i kombination med stor risk för skador och en osäker marknad. Vid etablering av ädellövskog finns bidrag för kulturåtgärder och hägn, för ordinära lövträd finns inget sådant. Alla lövträd går att plantera men för bok är det ovanligt då den oftast föryngras naturlig under skärm. Någon form av skärm kan även behövas som frostskydd vid plantering.

Vid plantering är det ytterst viktigt att förbereda marken väl för att undvika konkurrens från ogräs och för att skapa en bra planteringspunkt med gynnsam temperatur och vattentillgång. På skogsmark utförs någon form av mekanisk

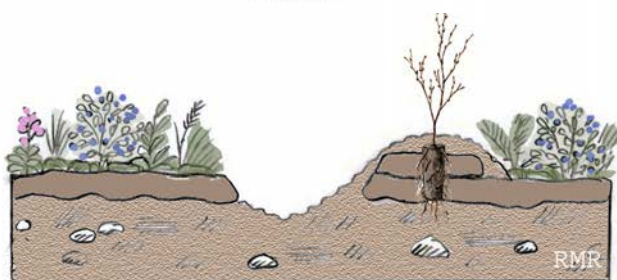
markberedning (Figur 29). Vanligast är harvning men invers-markberedning och högläggning är metoder som bör övervägas. Att undvika markberedning är ett risktagande som sällan ger ett acceptabelt föryngringsresultat. Plantering på skogsmark bör ske så snart som möjligt efter att föregående bestånd avverkats för att undvika konkurrens från gräs, örter och ris. På jordbruksmark är ett lyckat etableringsresultat helt beroende av att konkurrerande vegetation hålls undan under de första 2–3 åren (Figur 30). Ogräs kommer snabbt in och konkurrerar om vatten, näring och ljus. Dessutom är risken för sorkskador stor på gräsrika ytor. Det vanligaste sättet att förbereda jordbruksmark är plöjning och harvning tillsammans med kemisk behandling. Ofta behöver proceduren upprepas om marken varit oanvänd under flera år. Det är klokt att anpassa planteringsförbandet så att det går att utföra en mekanisk ogräsbekämpning efter att plantorna satts ut.



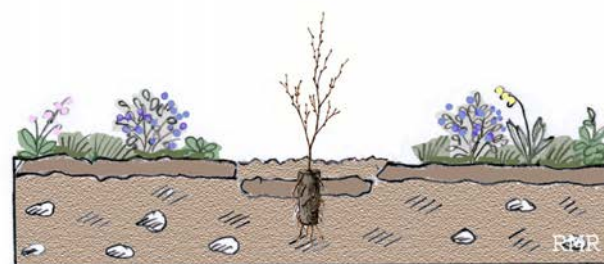
Fläck



Harv



Högläggning



Invers

Figur 29. De vanligaste sätten att förbereda skogsmark inför plantering. Illustration: Rose-Marie Rytter



Figur 30. Det största hotet mot lyckad etablering av lövträd på jordbruksmark är ogräskonkurrens, framförallt gräs.

Plantering utförs normalt på våren eller försommaren men höstplantering kan göras på marker där uppfrysningsrisken är liten. Nyligen genomförda studier visar dock att det går bra att plantera små plantor av björk och hybridasp under i stort sett hela sommaren. Det gör att planteringstidpunkten inte blir lika kritisk som man tidigare trott.

Hantering av plantor i plantskolan och i fält har också stort inflytande på efterföljande överlevnad och tillväxt. Plantornas vitalitet försämras kraftigt om de utsätts för hög temperatur och om rotsystemen utsätts för torka. Plantor av ädla lövträd är oftast stora barrotsplantor med ett svårhanterligt och känsligt rotsystem. Själva planteringen måste därför utföras noggrant och kompetent. Det är slöseri med resurser att sätta en bra planta i en dålig planteringspunkt och därmed öka risken för avgång.

Både **vårt-** och **glasbjörk** är känsliga för skador av hare, rådjur och älg och planteringarna bör helst hägnas. Björk planteras som barrots- eller täckrotsplantor. Tidigare rekommendationer har angivit lämpligt plantantal till 2 000–2 500 plantor ha⁻¹ men finska undersökningar har nu visat att 1 600

plantor ha⁻¹ på vanlig skogsmark ger godkänd stamkvalitet och en billigare föryngring, förutsatt att plantorna överlever. På bördiga åkermarker bör dock stamantalet vara över 2 000 ha⁻¹ och där rekommenderas stora plantor eftersom konkurrensen från ogräs kan förväntas bli hög.

Plantor av **hybridasp** är dyra (de mikroförökas oftast i laboratoriemiljö) och rekommendationen är att plantera ungefär 1 100 plantor ha⁻¹. Det betyder att man har små marginaler för plantavgång men inte behöver röja. Den höga plantkostnaden tillsammans med aspens stora attraktionskraft för vilt gör att stor noggrannhet krävs i förberedelser och plantering och att det i de flesta fall är nödvändigt att hägna planteringen.

På bördiga frostfria marker i södra Sverige kan plantering av **poppel** vara aktuell. Poppel planteras antingen direkt på föryngringsytan med stamsticklingar eller så rotas sticklingarna först i plantskolan för att sedan sättas ut som plantor. Anledningen till att plantor dras upp i plantskolan är att dessa ofta ger högre överlevnad än plantering direkt med sticklingar. Åtminstone på jordbruksmark fungerar dock längre sticklingar om ca 50 cm ungefär lika bra som plantor. Planteringsförbandet för poppel är detsamma som för hybridasp men då plantor/sticklingar är billigare kan man utöka antalet något.

Plantering av **klibbal** och **gråal** är en relativt ovanlig företeelse i svenskt skogsbruk. Al är lämplig på bördig frisk till fuktig mark. En fördel gentemot björk och framförallt asp är att alar inte är särskilt utsatta för viltbetning vilket gör att plantering bör kunna ske utan hägn. Al planteras med fördel som stora ettåriga täckrots- eller kraftiga barrotsplantor efter noggrann markberedning. Allokaler har ofta mycket markvegetation varför högläggning kan vara en lämplig metod. Planttätheten bör ligga på uppemot 2 500 ha⁻¹. En viktig detalj att tänka på inför plantering av al är inokulering av den kvävefixerande bakterien *Frankia*. Det är denna som i symbios med trädet fixerar luftens kväve som därmed blir tillgängligt för trädet. Enklast sker inokuleringen genom att krossa uppgrävda rotknölar i vatten och sedan vattna blandningen direkt över plantorna. Normalt finns bakterien i skogsmark men inokulering i plantskolan är en billig försäkring för lyckad etablering.

Plantering av ädellövskog på åkermark och skogsmark med fleråriga barrotsplantor är en vanlig föryngringsmetod. Förutom ovan angivna sätt att hantera konkurrerande vegetation kan och används någon form av skärm eller förkultur med ett snabbväxande trädslag. Förutom att reducera mängden ogräs gör det att ädellövplantorna strävar uppåt, vilket förbättrar stamkvaliteten. En förkultur ger dessutom ett inledande frostskydd. Lämpliga träd i skärm och förkultur är björk och lärk. Ungefär 2 000 till 3 000 plantor av ek bör räcka i kombination med 500–1000 skärmträd. Något högre stamantal kan vara att föredra för bok eftersom avgången i regel är större än för ek.

Sådd

Sådd är en skogsodlingsmetod som används för att den är billig men samtidigt möjliggör att förädlad material införs på odlingslokalen. Samtidigt tillvaratas självföryngringens fördelar med många plantor per ytenhet och med rotsystem utan deformationer. Sådd innebär att en specifik mängd frö av bestämd kvalitet sprids över odlingsarealen. Sådd är emellertid en metod som används i begränsad omfattning och dess användning för lövträd är mycket liten.

För att få ett bra resultat av sådd måste marken prepareras. Det sker vanligen genom harvning, fräsning eller fläckmarkberedning. Behandling med herbicider bör utföras minst två veckor före själva sådden för att undvika negativa effekter på groningen och överlevnad.



Figur 31. En metod av fläcksådd för björk har utarbetats i Finland och innebär att björkfrön blandas med en finkornig jord ur vilken man tar en "prilla" (t.v.) och kastar i fläcken som mikropreparerats (t.h.).

Sådd av ek och bok har praktiserats under lång tid men är en mer riskfylld föryngringsmetod än plantering. Det är i huvudsak tre problem som måste hanteras för att sådden skall lyckas: 1) ollonen är mycket begärliga för smågnagare, fåglar, rådjur och vildsvin. Sork och möss kan snabbt sabotera en sådd genom att konsumera eller flytta frön som de hittar, trots att de är nedgrävda; 2) plantor uppkomna från sådd är små och därför mer känsliga för konkurrens av gräs, örter och naturligt föryngrade träd; och 3) det är i dag ett problem att få tag i bra frö. Eftersom frösättningen hos ask, bok och ek är relativt ojämn är det inte alltid som plantskolorna kan erbjuda frö.

Bäst förutsättningar att lyckas med sådd har man på nedlagd jordbruksmark. Sådd av ek på åkermark är ofta att föredra framför plantering. Det beror på att det är relativt lätt att åstadkomma en vegetationsfri föryngringsmiljö med hjälp av herbicider vilket också minskar risken för skador av möss och sork. Sådd av bok och ask på åkermark finns beskrivet i litteraturen men erfarenheterna är begränsade. På skogsmark är det mer osäkert att lyckas med sådd av ädellövskog.

Det finns några olika sätt att genomföra sådd av ordinära lövträd. Radsådd kan ske där marken förberetts genom harvning eller fräsning. Metoden innebär att fröna hamnar utmed en rad. Fläcksådd innebär att ett antal frön sprids på såddfläckar som skapats genom fläckmarkberedning (Figur 31). Såddytan får inte i någon av metoderna vara för lucker utan ska helst ha satt sig under vintern. En tredje såddmetod är konsådd som innebär att fröna läggs under en några cm hög plastkon. Konen skyddar fröna och ger en god groningsmiljö och innebär att fröåtgången minskar jämfört med de andra metoderna. I alla såddmetoderna kan groningen och överlevnad förbättras genom nedmyllning av fröna så att de hamnar strax under markytan, varefter jorden packas lätt.



Naturlig föryngring

Med naturlig föryngring avses såväl sexuell (från frö) som vegetativ föryngring (från stubb- och rotskott).

Björkens frön sprids med hjälp av vinden. De två vingar som sitter på själva björknöten medför att fröet får en låg fallhastighet med god spridningsförmåga. En lyckad groningen kräver att de små fröna hamnar på ett lämpligt substrat. Ett sådant kännetecknas av en jämn och hög ytfuktighet och av att det finns "mikromiljöer" där fröet delvis täcks och får skydd. Det ger fröet bra kontakt med substrat och god tillgång på vatten. Den lilla fröstorleken samt avsaknad av lagrad näring i själva fröet (frövita) gör såddmiljön mycket viktig.

Björkar har stor förmåga att skjuta stubbskott och kalavverkning av barrträd med efterföljande markberedning gynnar insådd av björk (Figur 32). En genomgång av Riksskogstaxeringens material visar att självföryngring av björk är ett säkrare alternativ på fuktig mark än på frisk mark. Resultaten på frisk mark kan dock förbättras genom fröträdsställning och markberedning.



Figur 32. Björken har en stor förmåga att skjuta stubbskott och fröföröka sig på avverkade ytor.

Aspens frö är små och lätta (0,1 mg) och saknar frövit. Därför är miljön oerhört viktig för att fröna ska kunna gro. På frisk eller torr mark tycks bar mineraljord vara ett måste för groning medan den på fuktigare mark kan ske på organiskt material. Äldre uppgifter säger att aspfrön har en mycket kort livslängd på marken, men nyare studier har visat att de kan behålla grobarheten åtminstone ett par månader. Dessutom har naturligt frösådda aspar visat sig vara vanligare än man tidigare trott.

Men det dominerande uppkomstsättet för asp är etablering genom rotskott (Figur 33). Det är i synnerhet vid slutavverkning som det kommer ett massivt uppslag av rotskott. Dessa har en snabb tillväxt och upptar på kort tid ytan runt avverkade träd. Hybridasp skjuter rotskott på samma sätt som asp men tillväxten är mycket högre. Efter första året finns ofta 50 000–100 000 rotskott ha^{-1} och många av dem är då över 2 m. Poppel föröngras, till skillnad från asp, huvudsakligen med stubbskott. Stubbskotts-föröngringen är beroende av att slutförbandet vid avverkning inte är för glest eftersom stubbtätheten avgör det framtida förbandet.



Figur 33. Asp och hybridasp (på bilderna) förökas normalt och naturligt genom ett kraftigt uppslag av rotskott.



Figur 34. Boken förnygras ofta naturligt under äldre träd där ljushuggning skett.

Möjligheter att utnyttja naturlig föryngring för **klibbal** och **gråal** är goda men kunskapen om hur man gör är begränsad. I samband med att alfrön mognar på trädet förvedas fröställningen till en så kallad alkotte. Fröna sprids inte förrän kotten spricker upp och det sker tidigt tidigt på våren efter de första frostillfällena. När kotten öppnats behövs vind för att fröna ska lossna och spridas. Klibbalens frö har en relativt hög fallhastighet och får därmed en begränsad spridning med vind. Det kan till viss del kompenseras av att fröna sprids via vattendrag. Gråalens fröspridning är mindre känd men är sannolikt mer effektiv på grund av en lägre frövik i förhållande till storlek och att fröna har vingar.

Gråal har stor förmåga att skjuta rotskott till skillnad från klibbal. Klibbal har dock en kraftig stubbskottsbildning, vilket är en huvudfaktor för att bilda så kallade socklar som utvecklas i alkärr.

Naturlig föryngring av **ask**, **bok** (Figur 34) och **ek** fungerar normalt bra på egen hand utan att människan behöver gripa in. Problemet är att naturlig föryngring på naturens villkor tar lång tid och ofta resulterar i ojämna bestånd. Naturlig föryngring av ask, bok och ek ger möjligheter att minska etableringskostnaden men har även andra för- och nackdelar jämfört med plantering eller sådd. De nya bestånden blir mer heterogena, den naturliga genetiska variationen bevaras och ett kontinuerligt trädskikt kan behållas. Man brukar skilja på spontan och ordnad naturlig föryngring, och det är det senare sättet som skogsskötseln oftast jobbar med.

Askens frö är en nöt med vingar som mognar på hösten varefter fröna faller till marken, vilket kan pågå långt in på nästkommande år. Asken uppvisar spontant en riklig föryngring men behöver mycket ljus för att växa bra och normalt är ett moget bestånd glest i slutfasen. Det betyder att marken under äldre träd redan kan vara bevuxen med en kraftig örtflora som hindrar frön att nå jordlagret eller som konkurrerar ut eventuellt etablerade plantor. Ett underbestånd som hindrar att marken förvildas är därför av stort värde.

Naturlig föryngring av **ek** ses ofta som problematisk. I likhet med bok varierar produktionen av ollon kraftigt mellan år, men oftast produceras ett mindre antal ollon jämfört med bok. Då ekollonen även är mycket begärliga för olika djur och de små plantorna är mer ljuskrävande än bokplantor, uteblir ibland den naturliga föryngringen. Jämfört med ask och bok är naturlig föryngring av ek troligen mer beroende av kraftiga störningar (bete, brand och större stormfällningar) som missgynnar konkurrerande vegetation.

Omfattande forskning och praktisk utveckling har utförts kring ordnad naturlig föryngring av **bok**. I huvudsak förekommer två metoder. Den vanligaste metoden bygger på a) ljushuggning för att öka produktionen av ollon på de kvarvarande träden, b) skärmställning efter ollonfallet när beståndet är ungefär 100 till 120 år och c) successiv avveckling av skärmen under 10–30 år. Metoden brukar kombineras med någon form av markberedning och myllning för att skydda ollonen. En annan vanlig metod är luckhuggning som

utnyttjar flera ollonar för föryngringens etablering. Båda metoderna används i Sverige. Luckhuggningens fördel är att man i regel inte markbereder och inte är beroende av att lyckas vid ett tillfälle utan utvecklar föryngringen under flera år.

RÖJNING

Röjning är den viktigaste beståndsvårdande åtgärden. Då grundläggs beståndets framtida utveckling och möjliggörs de mål som markägaren satt upp. Den fortsatta tillväxten överförs från initialt många träd till kvarvarande träd. Röjningens huvudsyfte är att välja ut bästa möjliga stammar för framtiden. De ska vara väl fördelade över ytan och röjningen ska ge dem utrymme och möjlighet att utvecklas optimalt. Skadade träd och träd med dålig kvalitet tas bort i röjningsskedet. Volymproduktion ökar normalt inte genom röjning men produktion av gagnvirke gynnas genom att tillväxten hamnar på färre grövre träd.

Definitionen av röjning är ”en beståndsvårdande utglesning av skog, ej avseende uttag av virke”. Eftersom röjningsvirke ibland tas ut för energiändamål suddas gränsen mot gallring ut och röjning får ses som en tidig åtgärd där vanligt gagnvirke, dvs. massaved och grövre virke, inte kan tas ut. Röjning är en vanlig och ofta nödvändig åtgärd inom trakt-hyggesbruket men förekommer även i hyggesfria skötsel-system och i tätortsnära och landskapsvårdande skogsbruk. Nedanstående beskrivning av röjning har stark koppling till hur den görs vid trakt-hyggesbruk där den avser att ge grövre dimension på kvarvarande träd, ge vitalare och motståndskraftigare träd, förbättra beståndets stabilitet, gynna det för ståndorten lämpligaste trädslaget samt gynna träd med önskade egenskaper.

Vid röjning finns goda möjligheter att tillgodose andra värden än enbart virkesproduktion, till exempel naturvård, kulturminnesvård och viltvård. Från naturvårdssynpunkt handlar det ofta om att spara och gynna lövträd. Det är viktigt att tidigt planera miljöhänsyn vilket gör att även andra för mångfald värdefulla trädslag än huvudträdslaget lämnas kvar som hänsynsträd, något som inte minst är viktigt i bryn där miljön bör vara artrik och tät.

Utförande

Röjning kan göras enligt olika metoder där selektiv röjning med **enkelställning** av utsedda träd är det dominerande sättet och som beskrivs nedan. **Punktröjning**, eller brunnsröjning, innebär att man gynnar huvudstammarna genom att röja fram ett mindre område närmast varje huvudstam och lämna resten av beståndet orört. Detta görs ibland då bestånden är mycket täta och innebär i regel ytterligare en röjning inom kort. **Vargröjning** innebär att mantar bort förväxande, grovkvistiga träd med breda kronor, s.k. vargar. Sådana träd hämmar ofta närstående träd med bättre kvalitet. **Toppröjning** är en form av enkelställning men där de konkurrerande stammarna bryts av istället för att röjas bort. Metoden har rönt visst

intresse men är sparsamt förekommande. Förutom selektiv röjning förekommer även schematisk röjning. Den utförs ofta som **stråkröjning** i korridorer för att på ett snabbt och kostnadseffektivt sätt reducera stamantalet i täta bestånd och förbättra läget inför en kommande selektiv andräröjning. Metoden kan t.ex. nyttjas i täta naturliga föryngningar av bok och asp men även i andra lövdominerade täta bestånd.

För att bedöma röjningsbehovet kan man använda kronförhållandet som indikator. Dominerande och stabila framtidsstammar måste ha ett kronförhållande där grönkronans längd i förhållande till trädets höjd är tydligt över 50 procent. Om stamantalet inte är för stort och grönkronan är tillräckligt stor kan röjningen vänta tills träden nått omkring 5 m höjd. Detta är ofta fallet om beståndet har planterats med ett förband på 2 500 plantor ha⁻¹ eller lägre. En möjlig sen röjning har fördelen att reducera uppslag av stubb- och rotskott och även minska viltskador.

Om beståndet är tätt, t.ex. mer än 6 000 stammar ha⁻¹ för björk, måste röjningen ske redan vid 2–3 m höjd. I annat fall riskerar man framtida tillväxt och risken för snöbrott ökar.

Röjningsstyrkan ska anpassas så att de kvarvarande trädens kronor har god plats att utvecklas i sidled. Om utrymmet är litet måste en ny röjning göras inom kort. Ovan givna generella rekommendationer gäller emellertid inte för bok och ek. De måste trängas i en tätare miljö för att växa till raka träd eftersom de naturligt inte växer rakt med genomgående huvudstam.

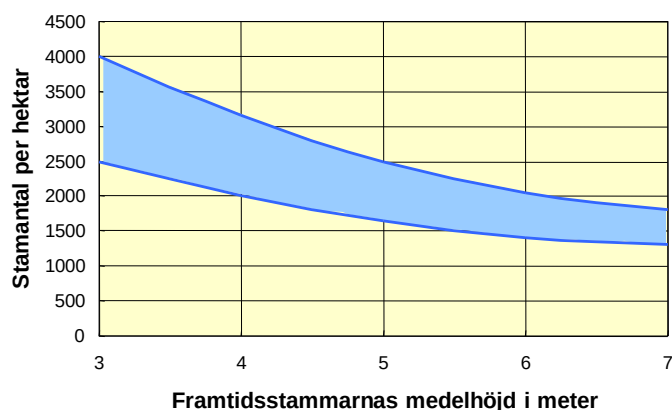
Då röjning ska genomföras är det viktigt att veta vilka trädslag som finns och bedöma hur dessa passar på ståndorten. Vid plantering gynnas givetvis det planterade trädslaget i röjningen och vid naturlig föryngning bör man tidigt bestämma huvudträdslag för vilket fortsatt skötsel inriktas. I områden där huvudträdslaget saknas används ett annat trädslag. Det skapar variation i beståndet.

De ordinära lövträden björk, asp och al har alla en snabb ungdomstillväxt och det gäller att utföra röjningen i rätt tid. Förseningar innebär upphissade grönkronor och sämre tillväxtmöjligheter för kvarvarande träd. Dessutom kulminerar tillväxten tidigt hos dessa trädslag vilket gör en försenad röjning ännu mer förödande.

Björk

I planterade björkbestånd är röjningsbehovet ofta ganska litet men beroende på björkarnas höga ljuskrav och snabba ungdomstillväxt bör antalet björkar inte vara fler än 1 500–2 000 ha⁻¹ när träden nått 6–7 m höjd. För att få ett begrepp om lämplig stamtäthet kan nedanstående diagram användas (Figur 35). Det gäller att i möjligaste mån hålla sig inom det blåmarkerade området. En hård röjning som tar ned beståndstätheten i undre kanten i diagrammet innebär att nästa åtgärd hamnar längre fram i tiden med färre antal totala ingrepp som följd.

I naturligt föryngrade och sådda björkbestånd är stamantalet oftast högre vilket kräver kraftiga tidiga ingrepp, ibland behöver två röjningar genomföras för att hamna "rätt" i diagrammet. Om stamantalet är över 6 000 stammar ha⁻¹ bör en första röjning ske redan då träden är 2–3 m höga.



Figur 35. Röjning björk. Stamantalet ska så mycket som möjligt hålla sig inom det blå fältet (t.v.). Välröjt björkbestånd (t.h.).





Figur 36. Korridorröjning är ett sätt att effektivisera röjningsarbetet i mycket täta lövuppslag, som här i hybridasp.

Asp, hybridasp och poppel

Aspen är inte fullt lika ljuskänslig som björk och kan därför röjas något senare, vilket är bra eftersom aspar är viltbegärliga och en röjning genererar nya rotskott som kan konkurrera. En tumregel säger att antalet stammar inte bör vara fler än 1 000 ha⁻¹ då träden nått 10 m höjd. För planterad hybridasp och poppel kan man oftast hoppa över röjning och komma direkt till första gallringen eftersom stamantalet ofta ligger i intervallet 1 100–1 500 plantor ha⁻¹ samtidigt som tillväxten är snabb så att konkurrerande träd får svårt att hävda sig. I rotskottföryngrad asp och hybridasp måste dock en tidig och stark röjning genomföras. Den kan ske som stråkröjning (Figur 36). En ytterligare selektiv röjning får sedan göras för att gynna framtidsstammar. Hos poppel är det aktuellt att tidigt reducera antalet skott i de stubbskottbuketter som kommer att dominera. Efter åtgärd bör det vara högst två vitala skott per stubbe.

Al

Jämfört med björk ska al röjas något tidigare och hårdare men detaljerad kunskap saknas. Alar som står tätt får snabbt en upphissad krona som ger små möjligheter till fortsatt god tillväxt. Vid röjning av stubbskott från klibbal bör aldrig fler än tre stammar lämnas kvar på en sockel. Eftersom al inte är särskilt viltbegärlig kan man röja dem till produktionsförband på 1 500–2 500 ha⁻¹ redan när de är 2–3 m höga.

Bland de ädla lövträden avviker, som nämnts ovan, ek och bok från de generella rekommendationer som gäller i röjningsskedet. Ek- och bokbestånd måste hållas tätare och arbetet att välja ut framtidsstammar blir mer intensivt.

Ek

Även om ek är ett ljuskrävande trädslag måste den unga plantskogen hållas tät för att träden ska växa och få en hög rak och värdefull stam. I annat fall blir kronan mer utbredd och antar en form liknande "sparbankseken", något som är gynnsamt för biologisk mångfald men inte för virkesvärdet. Därför krävs flera svaga röjningar där såväl framtids- som reservstammar lämnas. De senare behövs eftersom många av de utsedda framtidsstammarna sannolikt kommer att bilda klykor eller bli grovgreniga och måste ersättas.

Bok

Bok är det enda riktigt skuggtåliga trädslaget av de vanligaste lövträden. Tillsammans med sitt växtsätt tål den att växa tätt samtidigt som det är nödvändigt för att de unga träden ska tvingas växa uppåt och få en rak hög stam. Nya bokbestånd uppkommer ofta naturligt efter ljushuggning av de gamla bokbestånden. De blir ofta mycket täta. Inledande röjning utförs ofta som vargröjning där förväxande träd av dålig kvalitet tas bort. I mycket täta bokbestånd kan stråkröjning appliceras. Först när de unga träden uppnått dimensioner som kan ge gagnvirke eller flis görs kraftigare röjningar och det brukar ske vid en ålder av 25–30 år.

Ask

Av de ädla lövträden kan asken röjas något svagare än björk då dess växtsätt med rak genomgående stam tillåter det.

Risker — skador

Eftersom lövträd har en snabb ungdomstillväxt är det inte ovanligt att röjningen blir för sent utförd. Det kan få ekonomiska återverkningar som är besvärliga eller omöjliga att rätta till.

En tidig röjning riskerar att öka andelen viltskadade träd med reducerad tillväxt och kvalitet för framtiden som följd. En sen röjning riskerar att ge veka träd som kan falla offer för snöbrott med samma negativa framtidsutsikter som vid tidig röjning. Ett sätt att delvis lösa detta problem är att göra en tidig röjning på vårkanten då det kommer annan föda för vilt och då trädet får en tillväxtsäsong på sig att växa och bli stabilare. För lövträd finns det inga restriktioner för när under året röjning ska ske med tanke på insektsskador.

STAMKVISTNING

Stamkvistning är en skötselåtgärd som syftar till att höja virkeskvaliteten genom att avlägsna kvalitetssänkande grenar och kvistar. Fram till idag har i första hand ek och tall stamkvistats men det finns resultat som visar att åtgärden kan vara lönsam även på andra trädslag.

Studier av ekonomin för stamkvistning har visat att det finns goda ekonomiska incitament för att stamkvista ek och tall, då det leder till att avsevärt värdefullare sortiment kan tas ut. Avgörande för det ekonomiska utfallet är kostnaden för stamkvistning och det mervärde som skapas jämfört med okvistade träd. Den senare faktorn är osäker då vi inte vet prissättningen i framtiden.

Vid stamkvistning avlägsnas såväl döda som levande kvistar och grenar. I det förra fallet liknar kvistningen det naturliga förloppet då kvistar dör och faller av, men processen påskyndas av att döda stumpar tas bort så att de inte växer in i veden (Figur 37). Avlägsnande av levande kvistar och grenar kan betraktas som en artificiell åtgärd. "Friskkvistning" av björk gav i en finsk studie upphov till större defekter i veden än torrkvistning. Övervallningen tar dock längre tid för torra än för gröna kvistar under i övrigt lika förhållanden. Det finns skillnader mellan olika trädslag i övervallningstid. Björk anses till exempel övervalla långsammare än asp och al, och i en studie på hybridasp var övervallningstiden så kort som 3 år. I första hand ska den blivande rotstocken befrias från kvistar. Då måste i allmänhet drygt 3 meter av stammen kvistas.



Figur 37. Exempel på stamkvistad (t.v.) och okvistad björk (t.h.). I båda fallen syns barkinväxning kring kvisten, men veden utanför kvisten är fri från bark och defekter.

I ädellövskog är det främst ek som stamkvistas. Avsikten är att forma en kvistren stam upp till 6–8 m höjd. Det är i första hand framtidsstammarna (60–80 st. ha⁻¹) som skall vårdas genom upprepad stamkvistning och rensning av vattenskott. Ekarna svarar på stamkvistningen genom att skjuta nya skott i kronan och längs stammen. Vattenskott utbildas från sovande knoppar på stammen och bör rensas bort med 2–3 års mellanrum för att undvika att de blir grova.

Den nu rådande allmänna rekommendationen för stamkvistning av ordinära lövträd är att den bör ske efter savningsperioden på våren och försommaren och att tiden kring midsommar är lämplig. Motivet för att stamkvista i början av tillväxtsäsongen är att träden är i aktiv tillväxt och på bästa sätt kan motverka svampangrepp samtidigt som det är långt kvar på tillväxtsäsongen vilket gynnar övervallningsprocessen. Döda kvistar kan avlägsnas när som helst på året och bör tas bort så fort som möjligt. Vid stamkvistning är

det viktigt att man undviker fläkskador, dvs. att bark rivs loss kring kvisten. Detta undviks på större grenar genom att ett snitt görs undertill innan sågning påbörjas uppifrån. Själva snittet ska läggas så nära stammen som möjligt men utan att man sågar i själva kvistkudden (Figur 38). Det rekommenderas att använda sekator istället för såg för att undvika skador på kambiet. För rensning av mindre vattenskott kan också kvistjärn användas.



Figur 38. Vi stamkvistning läggs snittet nära stammen men ej i kvistkudden.

En viktig fråga är hur stora kvistar som kan avlägsnas. Den vanligaste rekommendationen säger att gröna kvistar på upp till 3–5 cm grovlek kan avlägsnas och risken för skador anses låg för kvistar under 2 cm. Om en enstaka gren är grov på det avsnitt av stammen som kvistas så är det dock bättre att avlägsna den, med risk för röta, än att låta den sitta kvar.

En annan viktig fråga är vid vilken ålder och storlek på träden som det är lämpligt att börja stamkvista. Flertalet genomförda studier visar att ju tidigare man stamkvistar desto mer kvistfritt virke får man. Betydande kvalitetsförbättringar kan uppnås vid stamkvistning av lövträd i ung ålder med små negativa konsekvenser på tillväxt. Övervallningen går snabbt, årsringsbredden är stor, kvistarnas diameter är liten och ansvällningen på stammen är begränsad. Det finns dock de som menar att tidig stamkvistning är en riskfylld affär. Tidig stamkvistning gör att antalet kvistade träd måste vara fler eftersom risken för kalamiteter är stor och utsyning av framtidsstammar är svårare ju tidigare den utförs. Trädens storlek då stamkvistning kan påbörjas har också varit föremål för studier. Stamdiametern är naturligtvis intimt kopplat till ålder för vilka argumenten redovisats ovan. Den dominerande bedömningen av lämpligaste tidpunkt för stamkvistning är att träden ska vara 10–15 cm grova eftersom stamkvistningen ska inriktas på framtidsstammarna och det är först då som de kan väljas ut. Det gäller att stamkvistningen får effekt på sortiment och dimension om lönsamheten ska bli god. För ordinära lövträd innebär det att högst omkring 500 träd ha⁻¹ stamkvistas.

Det har också stor betydelse för om stamkvistningen ska bli lyckad att den gröna kronan inte reduceras för mycket. Studier av vitt skilda trädslag visar tydligt att diameter-tillväxten påverkas negativt även vid måttlig reduktion av grönkronan. Minst 50 procent av trädets höjd ska utgöras av grön krona men för att inte riskera betydande produktionsnedsättningar bör kronandelen utgöra åtminstone 55 procent. Det betyder till exempel att ett 12 m högt träd kan stamkvistas upp till maximalt 5,5 m. För al och ek tillkommer dessutom problemet med vattenskott, vilka produceras i stor mängd om kronan befinner sig i obalans med rot-systemet. Det uppstår vid för hård trängsel med upphissade kronor, men träden reagerar på liknande sätt om för stor del av kronan tas bort vid stamkvistning.

Om en stamkvistning genomförs är det viktigt att den blir dokumenterad på ett bra sätt, till exempel i en skogsbruksplan. Det ökar möjligheten att kunna få ut ett bra pris för de stamkvistade träden då de avverkas.

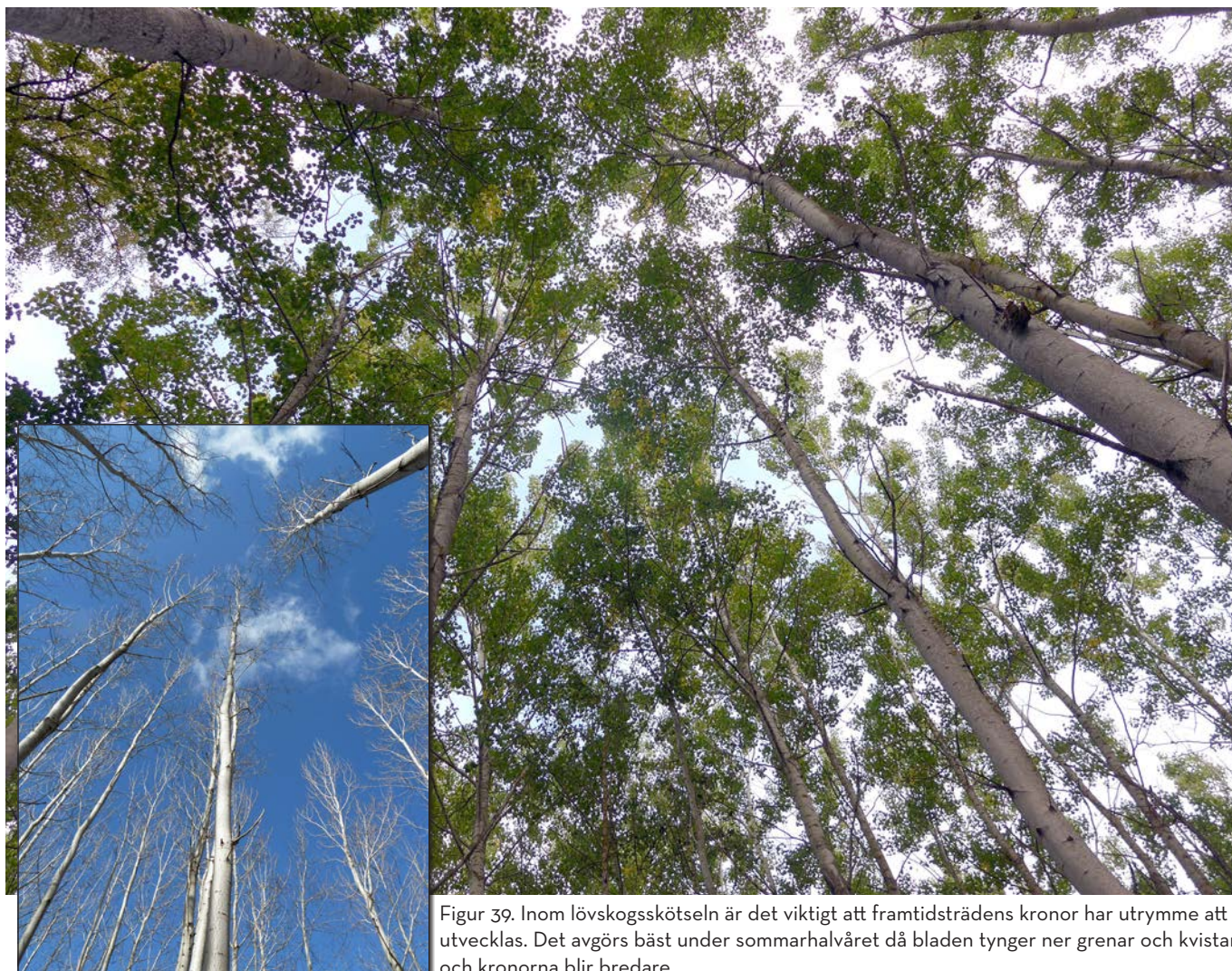
GALLRING

Gallring är en fortsättning på det arbete som genomfördes under röjningsfasen. I den ideala situationen fortsätter man på den inslagna vägen och fortsätter att flytta kommande tillväxt till de bästa av de kvarvarande träden. Skillnaden jämfört med röjning är att virke tillvaratas som massaved eller sågråvara.

Genomförande

När en gallring utförs kan styrkan, dvs. antal träd eller grundyta som tas bort, varieras. Det får betydelse både för total produktion och för dimensionsutveckling, men även för antalet gallringar som behövs på vägen till slutavverkning. Hårda gallringar med tidvis glesa bestånd ger lägre produktion men grövre träd än svagare gallringar.

Gallringen kan också varieras beroende på vilka träd som tas bort. Ofta är det de klenare träden som avlägsnas och då kallas det **låg**gallring. En motsatt situation då grövre träd gallras bort är också möjlig och förekommer till exempel i ungskogsskötsel av bok. Det benämns **högg**gallring. Avsikten är då att förbättra kvaliteten eftersom de grövre träden ofta har en lägre virkeskvalitet än de något mindre. Gallringen kan också vara fokuserad på virkeskvalitet och kallas följaktligen **kvalitets**gallring. Den kan då både bli neutral, låg- eller höggallring. Inom lövskogsskötseln används även begreppet **kron**gallring, vilket innebär att man frihugger kronorna runt framtidsstammarna (Figur 39). Oavsett gallringsform avlägsnas alltid träd med allvarliga skador. Inom lövskogsskötseln är det starkt fokus på grönkronans skick och utvecklingspotential. Trädhöjd och stamantal är viktiga variabler. Generellt sett är grundtyor betydligt lägre i lövträdsbestånd än vad som gäller för granskogsbruk.



Figur 39. Inom lövskogsskötseln är det viktigt att framtidsrådets kronor har utrymme att utvecklas. Det avgörs bäst under sommarhalvåret då bladen tynger ner grenar och kvistar och kronorna blir bredare.

Det traditionella målet för **björkskogsskötsel** har varit och är högkvalitativ sågråvara. Det kräver en skötsel där både röjning och gallring sker rätt i tid och med rätt styrka (Figur 40). Normalt sett skiljer sig inte skötseln för vårtbjörk och glasbjörk. I ett historiskt perspektiv kan man se att antalet gallringar i björkbestånd har minskat med tiden. Det för närvarande dominerande skötselschemat innefattar 2-3 relativt starka och tidiga gallringar under omloppstiden. De kvalitetsmässigt bästa träden ska gynnas, krokiga och grovgreniga träd tas bort liksom träd med klykor och träd med små kronor som skulle få svårt att svara på ett gallringsingrepp. Gallringen sker vanligtvis som en kombinerad låg- och kvalitetsgallring. En del grövre träd bör lämnas kvar med tanke på flora och fauna, förslagsvis samlas dessa i grupper. Första gallringen i tidigare röjda bestånd infaller oftast då beståndens övre höjd är 10-12 m. Åtgärden kan ses som en röjningsgallring där uttagen volym endast blir kring 15 m³sk ha⁻¹ med en stamdiameter på 8-10 cm. Efter åtgärden bör det stå kvar 800-1 200 stammar ha⁻¹. Den första gallringen kan lämpligen vara ett uttag av brännved, där björk är ett utmärkt trädslag. Nästa gallring sker när övrehöjdstredden är 15-17 m. Åldern är då mellan 20 och 30 år. Träd som kommit efter i utvecklingen och träd som är av dålig kvalitet tas bort precis som tidigare. Men även bra träd som konkurrerar med andra

bra träd måste bort. Om inga fler gallringar ska göras reduceras stamantalet till mellan 400-500 ha⁻¹. Uttagen volym hamnar då i intervallet 35-60 m³sk ha⁻¹. Då valet är två återstående gallringar reduceras stamantalet först till 600-800 ha⁻¹ med ett uttag på 25-45 m³sk ha⁻¹. Den sista gallringen sker sedan då övre höjden är ungefär 20 m vid åldern 30-40 år. Då lämnas knappt 400 stammar ha⁻¹ och uttaget blir 50-60 m³sk ha⁻¹. Ovanstående är rekommendationer på hur gallring kan ske i björkbestånd men betydande avvikelser förekommer, speciellt vid vissa markförhållanden. Dessutom ska det nämnas att ett successivt allt bättre odlingsmaterial tagits fram, vilket gör att dessa skötselrekommendationer kan behöva en översyn.

Odling av **masurbjörk** förekommer i viss utsträckning i Finland och Sverige. Anläggning av masurbjörk sker på samma sätt som för vanlig björk men skötseln är annorlunda. Den viktigaste åtgärden för masurbjörk är den första "ungskogsröjningen". Vid 7-10 år efter plantering, alternativt 15 år efter sådd, avlägsnas de mest snabbväxande vårtbjörkarna som inte har masurbildning. Träd med masurbildning, och därmed störd fiberriktning, växer långsammare än normal björk. Masurbjörkar hamnar i undertryckt läge om inte konkurrerande träd avlägsnas. I fortsättningen görs hårda gallringar som alltmer inriktas på att friställa träd med



Figur 40. En välgallrad björkskog och nedan ett dito hybridaspbestånd.

tydlig masurbildning. Dessa bör även stamkvistas. På bättre ståndorter kan masurbestånd avvecklas efter 40–50 år.

Skötsel av **asp** påminner i stor utsträckning om björkskötsel. Skillnaden är att aspen tål att stå något tätare vilket gör att man kan hålla något högre stamantal eller vänta lite längre innan gallring utförs. Men det betyder inte att skötseln får bli eftersatt. Även aspbestånd förstörs snabbt om röjningar och gallringar uteblir eller sätts in för sent.

Den kortvariga användningen av **hybridasp** och **poppel** i svenskt skogsbruk innebär att erfarenhet av skötsel, röjning och gallring, är begränsad. Dessutom har ett allt bättre odlingsmaterial tagits fram, vilket gör att äldre produktionsprognoser inte längre är relevanta. För närvarande föreslås tre olika varianter på hur hybridasp kan skötas i gallringsfasen då plantering skett med ungefär 1 100 planter ha^{-1} . Poppel bör kunna hanteras på liknande sätt. Eftersom förbandet är glest inriktas gallringen på vitalitet och kvalitet, där grovgreniga, klykformade och skadade träd tas bort. Det första alternativet innebär två gallringar. Första gallringen sker då beståndets medelhöjd är ungefär 12 m. Stamantalet reduceras till ca 700 ha^{-1} . Den andra gallringen tar beståndet från 700 till ungefär 400 stammar ha^{-1} och genomförs då beståndets medelhöjd är 20 m. Det andra alternativet innebär endast en gallring. Den sker

också vid 12 m medelhöjd men stamantalet minskar direkt ned till 500–600 ha^{-1} . Båda gallringsalternativen bedöms ge omloppstider på 25–30 år på bördiga marker i Götaland och Svealand (Figur 40). Det tredje alternativet är gallringsfritt och här kan planteringsförbandet sänkas något. Det här alternativet är huvudsakligen inriktat på biobränsle- och massavedsproduktion där omloppstiden sannolikt kan bli 15–20 år i södra Sverige.





Figur 41. Kraftigt förändrade ljusförhållanden vid t.ex. försenad gallring ger ofta vattenskottsbildning hos klibbal (t.v.) och ek (t.h.)

Klibbal är ett trädslag som kräver väl genomförd röjning och gallring för att behålla grönkrona och därmed tillväxtpotential. Den naturliga kvistrensningen sker mycket snabbt när träden börjar konkurrera med varandra och innebär att kronförhållandet snabbt kan raseras. För klibbal består den konventionella gallringsinsatsen av 2–3 åtgärder. Då det står ca 1 500 stammar ha^{-1} efter röjning sker den första gallringen när övre höjden nått ungefär 12 m. Då lämnas knappt 1 000 stammar ha^{-1} . I alternativet med tre gallringar görs nästa gallring 5–10 år senare då övre höjden nått ca 16 m och då reduceras stamantalet till omkring 600 ha^{-1} . I den tredje gallringen reduceras stammarna sedan till 350 ha^{-1} vid 30–40 års ålder. Vid den sista gallringen i tvågallringsmodellen, då övre höjden är omkring 20 m, minskas stamantalet direkt till ca 400 ha^{-1} . Då totalt två gallringar utförs går det möjligen att förlänga skötselintervall med 5 år om konkurrenssituationen mellan träden medger det, annars sker gallringen vid samma tidpunkt som i tregallringsalternativet. Det finns en viss risk för vattenskottsbildning vid få och kraftiga gallringsingrepp och därför rekommenderas gallringsintervall på 4–6 år (Figur 41). Skötseln av **gråal** kan ske på liknande sätt om strävan är att få träd med grova dimensioner. I annat fall kan bestånden hållas tätare. Eftersom gråal har snabbare ungdomstillväxt än klibbal kommer skötselåtgärderna att sättas in tidigare och omloppstiden blir också något kortare.

Ask är det mest ljuskrävande av de tre vanligaste ädel-lövträden och formar en rak stam. Den kan därför gallras hårt. När asken har uppnått en höjd på 10–12 m bör 300–400 potentiella framtidsstammar ha valts ut. Dessa bör ha en rak stam utan grenar upp till 5–6 meter. Därefter ska fortsatta gallringar gynna dessa framtidsstammars trädkronor. Skötsel av ask för virkesproduktion innebär ett flertal starka gallringar, ungefär vart femte till sjunde år, fram till slutavverkning. Då bör 150–200 träd av hög kvalitet finnas kvar med en medeldiameter på 40–50 cm. Omloppstiden blir normalt 60–80 år.

Bok är ett skuggtåligt trädslag som har en tendens att förändra stamformen genom att kronorna fortfarande utvecklas kraftigt i mitten av omloppstiden. Därför går det inte att som för de andra lövträden utse permanenta framtidsstammar i ett tidigt skede. Det bör utses fler potentiella träd som finns kvar längre fram i beståndets utveckling. Val av huvudstammar görs upprepat vid varje gallringstillfälle med ett intervall på 5–10 år. I det inledande gallringsskedet bör det finnas 500–700 stammar ha^{-1} med en höjd på ca 15 meter. De potentiella framtidsstammarna bör då ha en kvistfri och rak stam på 6–8 meter och vara jämt utspridda i beståndet. Fortsatta gallringar ska gynna framtidsstammarna genom att avlägsna förväxande träd (vargar) och träd som växer in i framtidsstammarnas kronor. Bokens trädkronor svarar bra på ingrepp i senare skeden, bland annat beroende på en uthållig höjdtillväxt, och träden kan därför klara en generellt större konkurrens än andra trädslag. Det medför också att den levande kronan hos framtidsstammarna av bok kan vara mindre än 50 procent. När slutavverkningen närmar sig skall emellertid kvarvarande träds kronor utgöra ungefär 50 procent av trädhöjden, annars finns risk att stammarnas diameterstillväxt hämmas. Vid slutet av omloppstiden bör det finnas 150–200 raka träd med en diameter på 50–60 cm.

Ek är liksom ask ett ljuskrävande trädslag och trädens kronor är känsliga för konkurrens. Det betyder att när de väl har blivit hämmade är det svårt att bygga ut dem igen. Därför skall man redan vid en beståndsålder av 30–40 år välja ut 60–80 potentiella framtidsstammar. De bör vara ungefär 12–16 meter höga, ha väl utvecklade kronor (50 procent av stamhöjden), vara raka och utan grenar upp till en höjd av 6–8 meter. I det inledande gallringsskedet bör totala antalet stammar vara ungefär 400–600 ha^{-1} . Resterande gallringar inriktas på att gynna framtidsstammarna, vilket innebär att deras kronor inte ska utsättas för konkurrens av andra träd. Ibland måste framtidsstammarna bytas ut om de slutar att utvecklas eller uppvisar stor tendens att bilda vattenskott.

Vattenskottsbildning hos ek kan vara ett allvarligt problem (Figur 41). Det är delvis genetiskt betingat men orsakas också av att träden utsätts för drastiska förändringar såsom alltför starka gallringar. I regel gallras ek med ett 5–10 årigt intervall som dock ökar med tiden. Ekens höjdtillväxt avstannar vid ungefär 100 års ålder, men kronorna kan fortsätta att utvecklas i sidled, och därför blir det i regel så få träd som 50–70 ha⁻¹, med en medeldiameter på 60–70 cm, som återstår inför slutavverkning.

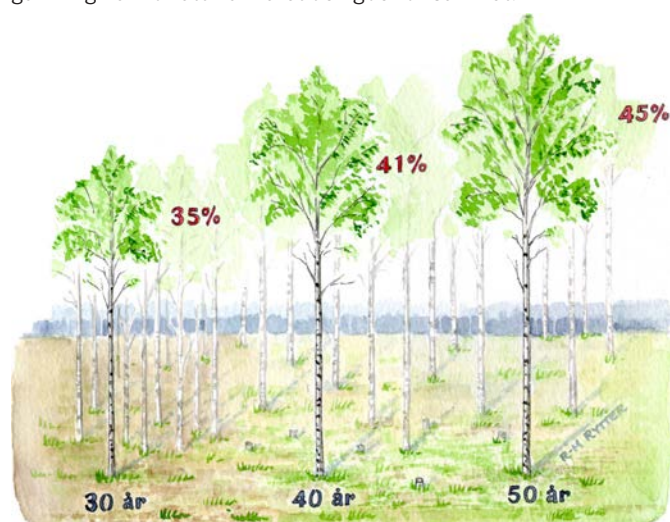
Risker – skador

Risken att beståndet ska skadas i gallringsskedet blir mindre för viltskador men ökar för stormskador jämfört med röjningsfasen. Tidigt framröjda och framgallrade träd blir stabilare än om de friställs i ett senare skede. Sent friställda framtidsstammar kommer också att ha en reducerad krona med sänkt tillväxt för de individuella träden (se nedan under "Eftersatta bestånd").

Förutom ovannämnda skaderisk kan virkeskvaliteten påverkas av sena ingrepp som ger träden sänkt vitalitet och kvalitet. Om kronorna blir för små med nedsatt tillväxtförmåga hos asp och ask finns risk att de utbildar brunkärna vilket försämrar värdet av virket. Vid låg tillväxt och långa omloppstider hos björk, klibbal och bok finns risk för att rödkärna bildas, vilket likaledes försämrar värdet på virket (Figur 42). Om omloppstiden blir förlängd av sena skötselåtgärder uppstår också risken att röta kommer in i bestånden.

Eftersatta bestånd

Om röjningen uteblivit eller försenats hamnar man i ett läge där man tvingas till en låggallring av utkonkurrerade mindre träd samtidigt som de större träden av ofta dålig kvalitet måste sparas eftersom de är de mest vitala i beståndet. Det understryker återigen den stora betydelse som röjning och gallring har för att nå målet och god lönsamhet.



Figur 43. Exempel på hur kronan återhämtar sig efter försenad gallring i björkbestånd med bonitet B24. På 20 år kommer kronandelen att höjas från 35 procent till 45 procent vilket betyder att björkarna vid 50 års ålder fortfarande inte nått maximal individuell tillväxt. Illustration: Rose-Marie Rytter



Figur 42. Då träden haft nedsatt vitalitet eller blivit gamla kan virket bli missfärgat som här med rödkärna i klibbal (ovan) och brunkärna i asp (nedan). Bilder hämtade från Rytter och Werner (2003).



Sena eller uteblivna röjningar och gallringar leder till att trädens grönkronor får begränsat utrymme och minskar i både längd och bredd. Om kronan, som kan ses som "motorn" för produktion, minskar försämrar även tillväxten hos det enskilda trädet (Figur 43). Det har räknats på vad detta innebär i produktion där det antas att kronans volym på ett godtagbart sätt kan spegla trädets tillväxtpotential. Resultaten visar att om ett träd med 50 procent grön krona anses ha 100 procent tillväxtkapacitet kommer träd med 30 och 40 procent krona att ha drygt 20 procent respektive drygt 50 procent tillväxtkapacitet. Slutsatsen blir att tillväxtpotentialen hos trängda träd blir kraftigt reducerad jämfört med om träden frihuggs i tid. I en verklig situation måste hänsyn även tas till ljussituation och konkurrens om näring och vatten, vilket komplicerar bilden men som sannolikt inte gynnar trängda träd vid en jämförelse med friställda träd.

Det är tyvärr vanligt med lövträdsbestånd där kronorna hissats upp därför att röjning och gallring inte utförts kontinuerligt och i tid. Det gäller för såväl björk som asp och al. Den här typen av eftersatta bestånd måste gallras försiktigt, bland annat därför att risken för vind- och snöbrott är stor.

Om kronan inte kan återhämta sig till en godtagbar nivå som föreslås vara 40 procent kronlängd, blir det svårt att skapa ett bestånd som kan ge sågråvara. Eftersom höjdtillväxten avtar snabbt med stigande ålder, framförallt för björk och al, blir möjligheten att expandera grönkronan genom frihuggning begränsad. I sådana fall tvingas skötseln att inriktas på massaveds- och bränsleproduktion med förkortad omloppstid.

GENERATIONSSKIFTE

Generationsskiftet vid trakthyggesbruk finns beskrivet ovan under "Föryngringssätt" och kan vara plantering, sådd eller naturlig föryngring. I ett hyggesfritt skogsbruk finns inget egentligt generationsskifte eftersom det sker fortlöpande på små ytor i beståndet.

Omloppstiderna vid trakthyggesbruk varierar starkt för olika trädslag. Omloppstiden för vårtbjörk i södra Sverige på lämplig mark (ståndortsindex B24–B27) brukar anges till 45–55 år. Längre norrut blir omloppstiden snarare 60–70 år. Med ett genetiskt bra odlingsmaterial och tidiga starka skötselåtgärder bör omloppstiden kunna reduceras till omkring 40 år i södra och 55 år i norra Sverige. Eftersom glasbjörk växer långsammare blir omloppstiden sannolikt 10 år längre, utom på fuktiga lokaler där tillväxten är på ungefär samma nivå för båda arterna.

Normalt anges omloppstiden för asp till 50–60 år på bättre marker, men det tycks finnas möjligheter att med endast 10 procents tillväxtförlust reducera omloppstiden ända ned till 35 år på goda marker. Långa omloppstider för asp är förenat med hög risk för stamröta. För hybridasp och poppel bedöms omloppstiden ligga kring 25 år för konventionellt skötta bestånd där gallring ingår. I ett gallringsfritt skogsbruk kan

omloppstiden sänkas och hamnar sannolikt i intervallet 15–20 år i södra Sverige. Det ska betonas att den optimala omloppstiden för snabbväxande *Populus*-arter ännu är relativt okänd men sannolikt hamnar på 25–30 år för hybridasp.

Omloppstiden för välskött klibbal på god mark torde hamna på samma nivå som för vårtbjörk, dvs. 40–45 år. Tidigare har omloppstiden bedömts bli 50–60 år, men det grundas på all med svag skötsel. Gråalbestånd bör kunna skötas med en omloppstid på 35–40 år vid konventionellt lövskogsbbruk. Gråal är även aktuell för bioenergiinriktad odling och då är rekommenderad omloppstid betydligt kortare, 15–20 år.

Ask, bok och ek växer olika fort varför omloppstiderna blir olika för de olika trädslagen. Ask har en omloppstid på 60–80 år, bok har i regel 100–120 års omloppstid och för ek är den 120–180 år. Utomlands förekommer ännu längre omloppstider för ek. Eftersom de har olika tillväxttrym och dessutom olika ljuskrav varierar antalet träd i slutbeståndet.

Omloppstiderna för enskilda träd i ett hyggesfritt skogsbruk liknar de vid trakthyggesbruk men kan förväntas bli lite längre på grund av begränsad ljusstillgång och större konkurrens.

Bestånd inriktade på biomassa med huvudsakligen ett trädslag

Skötselbeskrivningarna ovan har huvudsakligen behandlat traditionell skogsskötsel där målet är att nå sågråvara av hög kvalitet i slutet av omloppstiden. De ordinära lövträden har emellertid egenskaper som gör att mål och skötsel kan varieras. Biobränsle har numera etablerats som ett sortiment på marknaden och det finns möjlighet att ta hänsyn till det vid skötsel av lövskog.

Björken uppvisar ofta ett kraftfullt uppslag av såväl stubbskott som fröplantor efter föryngringsavverkning (Figur 44). Här finns möjlighet att ta ut en biobränsleskörd i röjningsskedet. Det finns ofta tillräckligt stora biomassamängder i björkdominerade ungskogar för att ekonomiskt motivera ett biobränsleuttag. Ett sådant uttag innebär emellertid inte att den fortsatta skötseln behöver ändras utan kan även fortsättningsvis inriktas på högkvalitativt sågtimmer.

Efter att asp och hybridasp avverkats kommer stora mängder rotskott. Uppslaget är ofta rikligt och kan uppgå till 100 000 skott ha⁻¹. Det kan skötas på olika sätt. Den hittills vanligaste varianten är att göra kraftfulla tidiga röjningar för att sedan ha inriktning på massaved och timmer. En annan variant är att bedriva skottskogsbruk och ta ut biobränsleskördar med korta omloppstider (Figur 44).

En tredje variant är att både ta ut biobränslen i ungskogen genom mekaniserad stråkröjning och att sedan röja fram framtidsstammar för massaveds- och timmerproduktion.

Även gråal skjuter rotskott vilket gör att biobränsleproduktion i täta bestånd kan vara ett skötselalternativ. Då rotskotts-föryngrad gråal odlas för biobränsleproduktion rekommenderas röjnings/gallringsinsatser, vilket leder till ungefär samma uttagbara biomassa som i ett orört bestånd samtidigt som dimensionerna blir avsevärt grövre och enklare att ta hand om. Klibbal föryngras huvudsakligen med stubbskott. Det kommer ofta rikligt med skott från varje stubbe. Dessa täta skottsamlingar måste glesas ut för att de framtida stammarna inte ska hindras i sin utveckling. Det är dock svårt att se ett rationellt tidigt uttag av de skott som röjs bort även om biomassamängderna kan vara betydande. Den snabbväxande poppeln befinner sig i samma situation som klibbal med ett ofta rikligt antal skott per stubbe.

De ädla lövträden har ett starkt fokus på kvalitetsvirke men för framförallt ek och bok utfaller betydande volymer från krokiga högt placerade stamdelar och grova grenar. Dessa levereras ofta som ett eget energisortiment och kan förstärka ädellövskogsbbrukets ekonomi.



Figur 44. Flera lövträdsarter uppvisar ett kraftigt uppslag av skott efter avverkning, t.ex. björk (t.v.) och hybridasp (t.h.). Det ger möjlighet till tidigt uttag av biomassa.

Blandskog med löv

DEFINITION OCH VARIANTER

Hittills har informationen huvudsakligen hanterat bestånd med ett enda trädslag. I praktiken blir det dock ofta en viss inblandning av andra trädslag och ibland eftersträvar markägaren att blanda olika trädslag. För att systematisera informationen om blandskog behöver vi definiera vad det är. Normalt tänker vi att blandskog är en individvis blandning av olika trädslag. Den vanligaste definitionen är då att om grundytan inte överstiger 70 procent för något specifikt trädslag så kallas beståndet blandskog. En lövblandskog har minst 70 procent lövträd och ingen art får ensam utgöra mer än 70 procent av grundytan. Om lövandelen är över 70 procent och ädellövandelen över 50 procent räknas beståndet som ädellövskog, är ädellövandelen lägre än 50 procent blir det lövskog.

Dessutom ska de givna andelarna avse samma bestånd. Definitionen av bestånd brukar vara ungefär följande: en urskiljbar samling träd eller skogsplantor som växer inom en viss areal och som har viss likhet i artsammansättning, ålder, diameter, höjdtveckling, med mera. I allmänhet omfattar ett bestånd minst 0,5 hektar och brukar betraktas som en skötselenhet under omloppstiden.

Ytterligare en faktor tillkommer. De olika trädslagen bör växa i samma skikt. En underväxt av gran i en björkskog är till exempel inte automatiskt ett blandbestånd utan bör ofta, då ålder och höjd är skilda åt, snarare betraktas som ett tvåskiktat bestånd med eventuell möjlighet till växelbruk.

Blandskogar är vanliga och även om plantering är den dominerande föryngringsmetoden för gran och tall kommer naturlig föryngring av lövträd att ske på många lokaler och ge en inblandning av löv. Naturlig föryngring gynnas av markberedning, skärmträd, hyggesrensning och låg

hyggesålder. Viltbete verkar i motsatt riktning. Lövträd är mycket vanliga i ungskogar och det finns stora möjligheter till blandskog av löv och barr även om rena barrskogar har prioriterats hittills. I äldre skog finns också lövträd blandade med barrträd men andelen är så liten att det per definition räknas som ren barrskog. Mer än 50 procent av den totala björkvolymen finns i barrskog, 25 procent i blandskog och endast drygt 15 procent i ren björkskog. Trots att blandskogar är vanliga är kunskapen om deras skötsel begränsad jämfört med skötsel av rena bestånd. En uppenbar orsak är att det finns så många olika kombinationer av trädslag med varierande inslag i blandskog.

FÖR- OCH NACKDELAR MED BLANDSKOG

Blandskog är möjlig som individvis blandning, eller som grupper eller stråk av mer rena trädslag där grupperna eller stråken är mindre än 0,5 hektar. Det ger möjlighet att ha delbestånd av rena trädslag under blandskogens definition. Vilket är då att föredra? Ur ett skötselperspektiv kan följande synpunkter ges.

Skötseln blir i allmänhet mer komplicerad och dyrare om flera trädslag är blandade, framförallt om de växer olika snabbt på höjden. Risken för mekaniska skador ökar då röjning och gallring sker oftare. Däremot ses blandskog allmänt som mindre känslig för skador av till exempel svamp och insekter.

Det anses att biodiversitet gynnas av blandskog liksom rekreativvärden. Av biodiversitetsskäl är grupper av träd att föredra framför ensamma individer, då kontinuitet

lättare upprätthålls om det finns flera träd av samma sort intill varandra. Slutsatsen blir att mindre grupper av träd ofta förordas före stamvis blandning i blandskog. För rekreativsvärdet är det inte givet att en större areal blandskog uppfattas mer positivt än några mindre bestånd med olika dominerande trädslag. Det anses att blandskogar är mer stormstabila än monokulturer men studier från den senare tidens stormar ger inget belägg för det.

När det gäller produktion verkar det vara ingen eller mycket liten skillnad mellan monokultur och blandskog. Tillväxtsimuleringar indikerar små eller inga produktionsökningar i blandskog där man testat gran, tall och björk. Den tydliga tillväxthöjning som visats för blandskog av björk och gran kan i hög grad tillskrivas att träden vuxit i olika skikt under åtminstone en del av omloppstiden, dvs. tidvis tvåskiktade bestånd.

Det finns vissa trädslagkombinationer som både är vanliga och där trädslagen går att blanda individvis med viss modifiering av skötseln. Det är viktigt att redan från början utse ett huvudträdslag som har högsta prioritet vid kommande skötselåtgärder. Risken att hamna bredvid målet är stor vid omprioritering av trädslag och det bör endast ske i krissituationer, till exempel vid stormfällning.

VANLIGA TRÄDSLAGSKOMBINATIONER

Kombinationen med **björk** och **gran** är den vanligaste blandningen av löv- och barrträd (Figur 45). Den uppkommer ofta genom naturlig föryngring av björk i granplanteringar. Eftersom tillväxtmönster och omloppstider är olika för trädslagen blir blandskogen inte stabil utan mer temporär. I de flesta fall avvecklas björken tämligen omgående eller ganska tidigt under omloppstiden för att gynna granen. Ett välkänt sätt att dra nytta av björken under en lite längre tid är den så kallade Kronobergsmetoden. Den rekommenderas på frostlänta marker för att skydda granen och innebär att björken avlägsnas i tre steg fram till 20-årsåldern. På slutet går det att ta ut brännved och massaved från björken. Det finns studier som visar att den totala produktionen i beståndet blir högre då "björkskärmar" behålls än då de avverkas i ett tidigt skede.

Kombinationen med **björk** och **tall** är också tämligen vanlig. Båda trädslagen är pionjärarter med stort ljusbehov vilket innebär att beståndet inte kan hållas skiktat på samma sätt som för björk och gran. Det finns dock studier som visar att inblandning av björk i tallbestånd kan vara positivt för kvalitet och ekonomi. En optimal skötselstrategi föreslås vara att ha 20–40 procent björkstammar under de första 40–50 åren av omloppstiden och därefter ren tallskog.



Figur 45. Kombinationen av björk och gran är den vanligaste blandningen av löv- och barrträd. Ofta växer de i olika skikt.

Blandskog med **asp** och **gran** fungerar ungefär som björk och gran. Risken för piskskador på granen då träden växer i samma skikt anses dock vara mindre, huvudsakligen beroende på att aspen har styvare grenar än björken. Det finns få väldokumenterade undersökningar på blandskog av asp och gran men det föreslås 30–40 procent inblandning av asp som sedan avvecklas senast när beståndet är 50–60 år.

Den **blandskog av ordinära lövträd** som förekommer naturligt och som fungerar bra är framförallt blandningen av klibbal och glasbjörk på fuktigare marker. Eftersom höjdtillväxten är likartad blir skötseln tämligen okomplicerad. Den sannolikt vanligaste blandskogen av ordinära lövträd är dock blandningen av glas- och vårtbjörk, men vi vet inte hur frekvent den är.

Lövblandskog förekommer även med **ordinära och ädla lövträd**. Avsikten är ofta att de ordinära lövträden ska hjälpa upp ekonomin genom att de kan avverkas och ge tidiga inkomster under omloppstiden. Kombinationerna bok/björk, ek/björk, ask/klibbal och ek/klibbal har föreslagits som användbara.

Den naturliga skogstypen inom den tempererade lövskogszonen i Europa är olika blandade **ädellövskogar**. Den skuggfördragande boken bildar även naturligt tämligen rena bestånd, medan de övriga ädla lövträden oftast förekommer i blandning med varandra eller som inslag i annan typ av skog. En intressant variant på blandskogsskötsel med ek som huvudträdslag har utvecklats i Blekinge av Erik Ståål. Den utgår från den naturligt föryngrade blandskogen med inslag av ek, som lokalt är vanlig och som oftast har uppstått på gamla kulturmarker. Kravet för den här skötselmetoden är att det finns tillräckligt många bra unga ekar så att det efter en tänkt gallring återstår åtminstone 50 utvecklingsbara ekar ha⁻¹. Alternativt kan eken i denna miljö föryngras genom plantering eller sådd i grupper. När kravet på dugliga ekar är uppfyllt ska beståndet röjas och gallras för att gynna ekarna.

Hyggesfritt skogsbruk med löv

Skogsbruket i Sverige är sedan 1950-talet helt dominerat av trakthyggesbruk. Under vissa perioder har olika former av skärm- och timmerställningar haft viss popularitet. Kontinuerligt bevuxen blädningsskog är ovanlig samtidigt som intresset för hyggesfri skötsel ökat. Hyggesfritt skogsbruk definieras som skogsbruksmetoder där marken inte kalläggs. Det innefattar olika former av blädning, luckhuggning och skärmar. Metoderna innebär att skogsbruket inte leder till kala hyggen och att "skogskänslan" blir kvar. Skogsstyrelsen anser att hyggesfritt skogsbruk bör öka i tätortsnära skogar, i skogar med naturvärden knutna till trädkontinuitet och på skogsmark med stor risk för ras eller skred.

Inledningsvis finns en fas där dagens likåldriga skogar ställs om till blädningsskog. Det innebär en ökad risk för stormfällning att gallra istället för att slutavverka och det skjuter en del av det möjliga virkesuttaget på framtiden, samtidigt som det öppnar upp för flora och fauna. Att redan

i röjningsfasen påbörja utvecklingen mot ett bestånd med storleksspridning innebär liten risk för stormskador men samtidigt ligger nyttorna för rekreation, flora och fauna långt fram i tiden.

I ett läge när hyggesfria skogar är etablerade finns för- och nackdelar där effekterna beror på hur stor del av landskapet som nyttjas för respektive skötselsystem. I det fall omkring 10 procent av den produktiva skogsmarken skulle blädas blir effekterna på landskapsnivå måttliga. Virkesproduktionen skulle minska något och riskerna för skador skulle påverkas marginellt.

Om den blädade arealen ökar till 30 procent ökar effekterna, t.ex. minskar virkesproduktionen med 5–6 procent och möjligheterna att ta ut grot reduceras. Kostnader för drivning och transport ökar medan skogsvårdskostnaderna minskar med totalt sett försämrade totalekonomi för skogsägaren. Lövandelen kommer att minska i blädade skogar medan risken för skador av rotröta och drivning ökar. Skuggtåliga träd som gran och bok i söder kommer att gynnas medan de ljuskrävande arterna får svårt att hävda sig. Snytbaggeproblemet reduceras starkt på blädade arealer. För flora och fauna gynnas kontinuitetsberoende arter medan störningsgynnade arter påverkas negativt. Lägre tillväxt i blädade skogar medför en försämring av skogsbrukets långsiktiga klimatnytta samtidigt som också möjligheterna att använda genetiskt förbättrat material minskar. Upplevelsevärden bedöms öka något med mindre hyggesarealer i landskapet och gynnar även svamp- och blåbärsproduktion. Småvilt gynnas av hyggesfritt men för klövvilt blir fodertillgången sämre.

En viktig faktor i hyggesfri skog är fröproduktionen som ska generera de nya plantorna. Eftersom fröproduktionen minskar är det viktigt att spara tillräckligt många stora lövträd i blädningsskogen.

Som synes finns för- och nackdelar med att införa hyggesfria bestånd i landskapet och det blir upp till markägaren att bedöma den framtida beståndsstrukturen.

Skötsel för naturvård och vattenkvalitet

Många miljövärden i lövskogen har uppkommit efter någon form av aktiv skötsel och strävan bör vara att förstärka de höga naturvärden som dominerar i landskapet. Det är viktigt att koncentrera insatserna och lämna hänsynsytor och biotoper som är så pass stora att de kan utgöra refugier eller spridningsvägar för hänsynskrävande arter. Ofta finns lövträd i gränsen mellan tidigare odlad mark och skogsmark som kan nyttjas för miljöhänsyn.



Figur 46. Skötsel är många gånger nödvändigt för att bevara för naturvärden viktiga strukturer. Den kan röra sig om frihuggning av gamla ekar (ovan) eller sköta kantzoner mot vatten (t.h.).

Vid skötsel av lövskog gäller skogsvårdslagens generella regler för miljöhänsyn. Däri ingår att spara värdefulla strukturer (gamla träd, död ved, etc.) och miljöer (fuktstråk, bryn, m.m.). Men det räcker inte att bara spara. Hänsyn i lövskog kräver aktiva insatser eftersom bestånden ofta har sitt ursprung i ett aktivt brukande (Figur 46). En del miljöer behöver vårdas, till exempel genom att röja fram bryn eller hugga bort skuggande träd kring grova stammar. Ibland bör miljöer skapas, till exempel högstubbar eller rishögar. Att idka naturvård i löv- och ädellövskog handlar alltså inte om att låta bli att sköta skog. Tvärtom, ett aktivt skogsbruk är ofta en förutsättning för att vi ska få råd att ha kvar våra ädellövskogar.

Miljöhänsyn bör planeras långsiktigt och gärna åtgärdas redan vid första skötselningrepp. Åtgärderna bör också tydliggöras så att de lätt uppmärksammas vid kommande ingrepp.

Områden med trädkontinuitet och höga naturvärden är en bristvara och bör skötas på ett hänsynsfullt sätt eller i vissa fall lämnas orörda. Gamla, grova, gärna grovgreniga och skadade solitära träd, ofta ek, bör lämnas i lämpligt antal i bryn och gläntor. Död ved är fortfarande på många platser en bristvara och ved grövre än 30 cm bör lämnas. Lövskogsbryn bör skötas och hållas täta och artrika, och buskskiktet bör gynnas.

Kring vattendrag bör kantzoner lämnas och avverkning bör inte ske samtidigt på båda sidor om vattendraget (Figur 46). Kantzonerna får heller inte vara för smala, omkring 30 m rekommenderas.

Hänsynsytor bör vara så stora som möjligt. De placeras företrädesvis i skuggade nordlägen och i vindskyddade lägen för att undvika uttorkning.

När det gäller högstubbar är rekommendationen att öka antalet högstubbar av lövträd eftersom de i nuläget domineras av barrträd. Död ved på hyggen är särskilt viktigt för björk och asp. Ett fåtal trädslag ska prioriteras per avverkningsområde vid lämnande av död ved. För att verkligen gynna t.ex. trädslagsspecifika aspinsekter behövs mycket asp på samma plats. Hänsyn vid avverkning är ett effektivt sätt att öka mängden död ved i landskapet.

Det är som sagt viktigt att spara aspar vid skötselåtgärder och nya rön anger att även mindre aspar har ett stort värde om de lämnas i tillräckligt antal. Stora gamla aspar bör särskilt prioriteras när de har bohål för fåglar eller fladdermöss. För att gynna epifyter bör man spara aspar med riklig förekomst av mossor och lavar på nordsidan. Att skapa högstubbar av asp är en bra form av naturhänsyn, särskilt för insekter. Den döda veden bör vara placerad i solöppen miljö.



För att kunna ta tillvara skogens olika värden har ett system med målklassning utvecklats för avvägning på fastighetsnivå mellan produktion och andra värden i skogen. En målklassad skog gör att bestånd/avdelningar kan identifieras med olika skötselriktningar. Det finns fyra olika målklasser i gröna skogsbruksplaner: Produktion med generell miljöhänsyn (PG), produktion med förstärkt miljöhänsyn eller kombinerade mål (PF (K)), naturvård med skötsel (NS) och naturvård, orört (NO).

I vanlig barrdominerad skog är PG den vanligaste målklassen, men för löv- och ädellövskog är de andra målklasserna också frekventa. Klassen PF (K) lämpar sig för skog som ägs av t.ex. kommuner och stiftelser där mångbruk är viktigt. Klassen NS lämpar sig t.ex. på marker som tidigare brukats som slätter eller ängsmarker men numera är livsmiljöer i lövskog där granen håller på att ta över. Den naturvårdande skötseln består då i att avlägsna gran. För NO kan det handla om gammal skog som stått orörd länge med mycket död ved som hyser sällsynta insekter och svampar.

Naturvård är inte "gratis" och därför är det viktigt att den är kostnadseffektiv. Studier har tittat på detta och visat att det är kostnadseffektivt att spara döda träd eller skapa högstubbar. Förlängd omloppstid var minst kostnadseffektivt för att skapa död ved. I södra Sverige var det effektivare att

lämna högstubbar och levande träd av björk och asp än av gran och tall. Att välja små och krokiga aspar istället för större aspar var effektivare för att bevara lavar på levande aspar. Hänsynsytor kan vara kostnadseffektiv naturvård men nyckelbiotoper bedömdes vara bättre.

När det gäller den viktiga frågan om vattenkvalitet bör givna rekommendationer följas. En stor tillförsel av näring i intensiva odlingar innebär inte automatiskt att näring läcker ut från odlingen, men det kräver att de tillförda mängderna anpassas till grödans upptagningsförmåga. Risken för läckage är emellertid större än vid ordinarie skogsbruk och rekommendationen för gödsling och askåterföring är att de inte ska ske närmare än 25 m från vattendrag. Det bör därför finnas lövträdsrika vegetationszoner mot vatten som kan fungera som filter. Vid röjning och gallring i skyddszonerna bör lövträden sparas då de har hög kvalitet som föda för vattenlevande organismer.

Vid körning i terräng bör befintliga vägar utnyttjas och passering över våtmarker och vattendrag bör undvikas. Om det ändå måste ske kan portabla broar vara ett sätt att undvika markskador och att slam hamnar i vatten. Andra saker att tänka på är att iaktta försiktighet i brant terräng och markbereda på ett sådant sätt att ytavrinning undviks.

Vård av kulturmiljön

Ibland skadas fornlämningar och andra kulturmiljöer vid aktiviteter som avverkning och markberedning. Med kunskap om hur kulturmiljöerna ser ut, var de finns och med anpassad skötsel går det att bevara de historiska spåren samtidigt som ett rationellt skogsbruk bedrivs. Genom att sköta och synliggöra kulturmiljöerna under hela skogsbrukets omloppstid kan skadorna minskas. I dag finns information om fornlämningar och övriga kulturlämningar allmänt tillgänglig på internet, framförallt genom Riksantikvarieämbetets *Fornsök* och Skogsstyrelsens *Skogens Pärlor*.

Eftersom lövskog växer på kulturpåverkad mark och förekommer i anslutning till kulturlämningar bör den skogen skötas så att kulturminnena synliggörs och bevaras, till glädje för nuvarande och kommande generationer (Figur 47). Ädel lövskog är i många fall starkt kopplad till olika kulturmiljöer och då är det viktigt att också visa hänsyn till dessa miljöer vid skötsel av ädellövskog. Det kan röra sig om alléer, odlingsrösen och stenmurar, med mera.



Figur 47. Kulturlämningar finns ofta i anslutning till lövskog och det är viktigt att synliggöra dem i den miljön. På bilden en husgrund omgiven av lövträd.

Många värdefulla lämningar och miljöer kan bevaras om man följer tre enkla grundregler: 1) Lämningar får inte köras sönder och de får inte täckas av trädrester och dylikt. Det är viktigt att maskinföraren känner till lämningsområdena och att de är ordentligt utmärkta; 2) Markskador nära lämningarna ska undvikas. Körning bör ske på risbädd eller vid lämplig väderlek. Träd och buskar, ofta löv, ska sparas och friröjas eftersom de är karakteristiska för miljön; 3) Plantering får inte ske så nära lämningarna att de riskerar att förstöras genom rotsprängning och stormfällning i framtiden.

Det handlar således om att synliggöra lämningar, ta bort mycket av täckande och hotande vegetation men ta fram kulturpräglade träd, ofta lövträd, som framhäver men inte skadar lämningar. Det är också viktigt att lämningar och områden är utmärkta så att framtida skador kan undvikas.

Skötsel för friluftsliv och rekreation

Lövskog uppskattas för friluftsliv och behöver skötas för att tillfredsställa dess värden. Det finns en del rekommendationer för att upplevelsevärdena ska bli höga. Variation är en viktig faktor hos en bra rekreationsskog, vilket bl.a. innebär att träden ska vara av olika ålder, olika trädslag ska finnas med olika storlekar på träd och täthet och behandlingsenheter bör vara små. Eftersom människan har en statisk syn på skogen bör den vara stabil och vital så att drastiska förändringar undviks och skötselåtgärder bör vara så skonamma som möjligt. Gammal skog, med t.ex. grova lövträd, upplevs positivt och ger värde för skogen. Skogsbryn, med olika lövträd, är viktiga för skönhetsvärdet. Skogen bör upplevas som "naturlig", vilket är svårt att definiera, men i allmänhet uppskattas skött skog mer än den som lämnas för fri utveckling. Skogen bör ha ett rikt växt- och djurliv varför det är viktigt att skapa livsrum och förutsättningar för detta. Markvegetationen bör vara intakt varför alltför täta bestånd kan minska rekreativt värde. Skogen bör vara förankrad i landskapets historia då många människor har stort intresse för det.

Ett skogsbruk inriktat på virkesproduktion behöver inte komma på kollisionskurs med friluftslivets krav och behov. Med särskild hänsyn kan konflikter undvikas. Dessa innebär t.ex. att avverkning i tätortsnära skog bör ske varsamt så skador på mark och vegetation undviks. Vandringsleder kan upprättas och markeras och rastplatser kan skapas (Figur 48). Ny skog anläggs gärna med löv- eller blandskog. På föryngringsytor bör enstaka träd och trädgrupper sparas och skärmställningar med löv kan lämpligen nyttjas. Hyggesfritt skogsbruk med plockhuggning som kan påverka trädslagssammansättningen är en annan möjlighet och det är viktigt att spara bärproducerande lövträd och buskar.



Figur 48. Friluftslivet kan gynnas av att upprätta stigar och leder som ger variation i landskapet samt att förse dem med välplacerade rastplatser.

Sammanfattning

Lövträd och lövskog ger ekosystemtjänster som inte kan levereras av barrskog. Att sköta lövskog innebär för många en produktion av vedråvara för olika ändamål. Ofta är målet att i slutet av omloppstiden erhålla värdefullt kvalitetstimmer eftersom lövvirket är uppskattat av många, t.ex. i offentliga miljöer och hemmiljöer. Lövvirket är även en attraktiv råvara som massaved där det har andra önskade egenskaper än barrmassaved. Dessutom har många lövträd en snabb tillväxt och därmed en god förmåga att binda kol och ersätta fossila produkter.

Lövskogen rymmer ofta en större mångfald än barrskogen. En stor del av skogens hotade arter är knutna till lövskog och lövträd, och bärande och insektpollinerade träd är viktiga som föda för många djurarter. Ädellövskogen utgör en liten del av landets skogsareal men hyser ungefär hälften av alla hotade arter. Det är främst riktigt gamla träd som är viktiga för trädlevande arter. Men även högproducerande lövskogar kan bidra positivt till biodiversiteten genom att andra mer värdefulla skogsmiljöer kan lämnas och genom att utgöra buffertzoner och länkar mellan olika områden. En viktig faktor i skogsbruket är att bevara hög kvalitet i omgivande vatten och där fyller lövträdsrika vegetationszoner mot vattnet en stor uppgift som filter.

I Sverige har skogen stor betydelse för människors rekreation och friluftsliv. Dess struktur och skönhetsvärden spelar stor roll för hur den upplevs och människor föredrar och uppehåller sig hellre i lövskog än barrskog. Kulturlämningar exponeras ofta bäst i en lövdominerad miljö och gårdar samt bostäder är i många fall omgivna av lövträd och lövskog. Lövträd är även viktiga som föda åt klövvilt vilket gör att lövvirkesproduktion och jakt kan hamna i konflikt med varandra.

För en framtida skog blir förmågan att klara av förändringar i temperatur, stormfrekvens, torka och bränder mycket viktig. En god strategi för att sprida risker kommer att bli nödvändig och kan till exempel bestå i att öka variationen av trädslag och skötselmodeller, och här finns såväl inhemska som främmande lövträdslag som är lämpliga att använda.

Oavsett vilka ekosystemtjänster som är lövskogsbrukets mål är det av stor vikt att lyckas med etableringen. Olika trädslag har olika krav på marken och det måste beaktas.

Ståndortsanpassningen är viktig för att etablering och tillväxt ska bli tillfredsställande. För såväl skogsmark som jordbruksmark som utgår från ”kal” mark måste konkurrerande vegetation hållas undan, vilket innebär att planteringspunkten ska vara fri från ogräs och samtidigt gynna planta och frö. Den ska ha en lämplig temperatur och fuktighet. Många lövplantor är känsliga för konkurrens och torka. I ett hyggesfritt skogsbruk måste ljusinsläppet vara tillräckligt för att frön och skott ska kunna växa, och förhållandena kan förbättras genom att markbereda i de luckor där föryngringen ska komma upp.

Då lövskogsbrukets mål är produktion för hög virkeskvalitet blir röjning och gallring av yppersta vikt. Åtgärderna måste ske i tid och på rätt sätt då tillväxten successivt ska flyttas över till det minskande antalet framtidsstammar. Deras tillväxtförmåga måste bibehållas med en tillräckligt stor grönkrona. De flesta lövträdslag har höga krav på god ljusstillgång och följaktligen måste de träd som står kvar ha gott om utrymme att expandera. Bok och ek är undantag där trängselverkan är nödvändig i inledningsfasen för att de framtida träden ska växa rakt och få god kvalitet.

Gällande skötselrekommendationer utgår oftast från bestånd med ett enda trädslag men blandskogar med flera trädslag har rönt allt större intresse. Fördelar med blandskog kan vara mindre känslighet för biologiska skador, gynnande av biodiversitet och upplevelsevärden. Nackdelar är en mer komplicerad skötsel och högre risk för mekaniska skador. För blandskog förordas ofta mindre grupper av samma trädslag för att underlätta skötsel och ge större kontinuitet för den biologiska mångfalden.

Även hyggesfritt skogsbruk har kommit mer i fokus. Olika sammanställningar visar på fördelar såsom minskade skogsvårdskostnader, små problem med snytbagge, något ökade upplevelsevärden, högre svamp- och bärproduktion och gynnande av småvilt. Negativa effekter är lägre virkesproduktion med försämrad ekonomi, minskade möjligheter att ta ut grot, lägre lövträdsandel och svårare att införa genetiskt förädlad material.

Vid skötsel av lövskog gäller skogsvårdslagens generella regler för miljöhänsyn där det ingår att spara värdefulla strukturer (gamla träd, död ved m.m.). Många miljövärden

i lövskogen har uppkommit efter någon form av mänsklig verksamhet och det gäller att vidmakthålla dessa värden genom aktiv skötsel. Ibland bör nya miljöer skapas, t.ex. högstubbar och rishögar. Längs vattendrag bör det finnas lövträdsrika vegetationszoner. Miljöhänsynen bör planeras långsiktigt och helst åtgärdas vid tidiga skötselåtgärder. De bör också tydliggöras så att de syns vid kommande aktiviteter. Det är också viktigt att naturvården är kostnadseffektiv då resurserna är begränsade. Det är t.ex. kostnadseffektivt att spara döda träd eller skapa högstubbar av björk och asp.

Lövskog växer ofta på kulturpåverkad mark och i anslutning till kulturlämningar och bör där skötas så att

kulturminnena synliggörs och bevaras. Det gäller t.ex. alléer, odlingsrösen och stenmurar. I skötseln ingår att undvika att köra sönder lämningar, att inte skada den intilliggande marken och planteringen ska ske med visst avstånd till lämningarna.

Lövskog uppskattas för friluftsliv men behöver skötas för att dess värden ska tillfredsställas. Variation är en viktig faktor med olikheter i trädålder, trädslag, storlek och täthet. Behandlingsenheterna bör vara små och drastiska förändringar bör undvikas. Gammal skog uppfattas positivt liksom löv- och artrika skogsbryn. Skött skog uppskattas i allmänhet mer än skog som lämnats för fri utveckling.

Läs mer

Hannerz, M., Nordin, A. & Saksa, T. 2017. Hyggesfritt skogsbruk – En kunskapssammanställning från Sverige och Finland. SLU, Future Forests Rapportserie 2017:1, Umeå, s. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/f-for/pdf/ff-rapport_hyggesfritt_skogsbruk_en_kunskapssammanstallning-2017-04-02.pdf

de Jong, J. 2002. Populationsförändringar hos skogslevande arter i relation till landskapets utveckling. CBM: s skriftserie 7. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala, 97 s. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/publikationer-cbm/cbm-skriftserie/skrift7.pdf>

Gustafsson, L., Weslien, J., Hannerz, M. & Aldentun, Y. 2016. Naturhänsyn vid avverkning – en syntes av forskning från Norden och Baltikum. SLU, Smart Hänsyn, Uppsala, 182 s. https://pub.epsilon.slu.se/13525/1/gustafsson_et_al_160714.pdf

Johansson, U., Ekö, P.M., Elfving, B., Johansson, T. & Nilsson, U. 2013. Nya höjduvecklingskurvor för bonitering. SLU Fakta Skog 14-2013, 6 s. https://www.slu.se/globalassets/ew/ew-centrala/forskn/popvet-dok/faktaskog/faktaskog13/faktaskog_14_2013.pdf

Löf, M., Möller Madsen, E. & Rytter, L. 2015. Skötsel av ädellövskog. Skogsstyrelsens förlag, 2:a upplagan, Skogsskötselserien, Jönköping, 60 s. <https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/skogsskotselserien/skotsel-av-adellovskog/>

Rytter, L., Karlsson, A., Karlsson, M. & Stener, L.-G. 2014. Skötsel av björk, al och asp. Skogsstyrelsens förlag, Skogsskötselserien, 2:a uppl., Jönköping, 131 s. <https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/skogsskotselserien/skotsel-av-bjork-al-och-asp/>

Rytter, L. & Werner, M. 1998. Lönsam lövskog - steg för steg. Skogforsk,Handledning, Uppsala, 43 s. <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/1998/lonsam-lovskog---steg-for-steg2/>

Rytter, L. & Werner, M. 2003. Virkeskvalitetsfel och apteringsråd för lövträd. Skogforsk,Handledning, Uppsala, 55 s. https://www.skogforsk.se/cd_4ac87f/contentassets/118798af8cd04cb29920f01be6150b9e/virkeskvalitetsfel_handledning_skogforsk_low.pdf

Skogskunskap. <https://www.skogskunskap.se/>

Skogsstyrelsen 2019. Skoglig ordlista. <https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/skoglig-ordlista/>

Sonesson, J., Eliasson, L., Jacobson, S., Wallgren, M., Weslien, J. & Wilhelmsson, L. 2017. Hyggesfritt skogsbruk på landskapsnivå. Skogforsk, Arbetsrapport nr 926, Uppsala, 57 s. www.skogforsk.se/cd_48e63f/contentassets/dc19ef62a29c4473be31f77f32da347c/hyggesfritt-skogsbruk-pa-landskapsniva-arbetsrapport-926-2017.pdf





skogforsk

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala

Tel: 018-18 85 00

skogforsk.se